

Deckblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56113000				HF	RB	0034	00	Stand: 29.07.2020

Titel der Unterlage:
VERMESSUNGSARBEITEN IM RAHMEN DER 3D-SEISMIK ASSE

Ersteller/Unterschrift:
GEOFIZYKA TORUN S.A.

Prüfer/Unterschrift:

Stempelfeld:

UVST:

bergrechtlich
verantwortliche Person:

atomrechtlich
verantwortliche Person:

Bereichsleitung:

Freigabe zur Anwendung:

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.

Revisionsblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Blatt: 2
9A	56113000				HF	RB	0034	00	Stand: 29.07.2020

Titel der Unterlage:

VERMESSUNGSARBEITEN IM RAHMEN DER 3D-SEISMIK ASSE

Rev.	Rev.-Stand Datum	Verantwortliche Stelle	Revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	29.07.2020	TEK-GI.4/2			Ersterstellung

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



Stand: 29.07.2020

Blatt: 1

DECKBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00

Kurztitel der Unterlage:

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Ersteller / Unterschrift:

Geofizyka Toruń S.A.

Prüfer / Unterschrift:



Titel der Unterlage:

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich:
TEK-GI

Datum:

Name:



Unterschrift

Stabsstelle Qualitätssicherung:

Datum:

Name:



Unterschrift

Endfreigabe:

Bereichsleitung ASE

Datum:

Name:



Unterschrift

REVISIONSBLATT


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00

Kurztitel der Unterlage:

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	29.07.2020	TEK-GI.4/2		-	Neuerstellung

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									
									Blatt: 3

Inhaltsverzeichnis	Blatt
Deckblatt.....	1
Revisionsblatt	2a
Inhaltsverzeichnis	3
Freigabeblatt.....	5
1 Einleitung	6
2 Arbeitsumfang der Vermessung.....	6
3 Koordinatensystem und geodätische Parameter	9
4 Vermessungsgerätestests und Kalibrierung	10
5 Geodätisches Netzwerk	11
6 Referenzstation.....	18
7 Regeln für die Durchführung der Messung	20
8 Zusammenfassung.....	31

Verzeichnisse der Anhänge

Anhang 1: Genauigkeitszertifikate.....	32
Anhang 2: Tabelle der Kontrollmessungen	38
Anhang 3: Kalibrierungsbericht der Vermessungsgeräte	50
Anhang 4: Kalibrierbericht des Vermessungsgeräts ZUPT 82.....	59
Anhang 5: Kalibrierbericht des Vermessungsgeräts ZUPT 86.....	64
Anhang 6: Netzwerkjustierungsbericht.....	69
Anhang 7: Sicherheitsabstände	76
Anhang 8: Festlegung spezifischer Sicherheitsabstände	79

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geodätische Parameter für das Koordinatensystem Deutschland DHDN 09 (Zone 4) [EPSG: 31468].....	9
Tabelle 2: Transformationsparameter vom lokalen Sphäroid Bessel 1841 zum Sphäroid WGS'84.	10
Tabelle 3: Die Punkte des horizontalen und vertikalen lokalen geodätischen Netzwerks, die während der statischen Vermessung bestimmt wurden.	12
Tabelle 4: Die endgültigen Koordinaten der gemessenen lokalen geodätischen Netzwerkpunkte CP1 (Kontrollpunkt) und WITTMAR (Referenzbasisstation).	14
Tabelle 5: Liste der lokalen Vermessungsnetzwerkpunkte im Messgebiet, die der Auftraggeber (BGE) dem Auftragnehmer (GT) zur weiteren Kontrolle des Netzwerks übergeben hat.	14
Tabelle 6: Koordinaten der nachgemessenen Punkte.....	16
Tabelle 7: Zusammenfassung der Koordinaten der Referenzstation.....	19
Tabelle 8: Sicherheitsabstände zu ausgewählten Infrastrukturen für sprengseismische Quellen.	21
Tabelle 9: Sicherheitsabstände in Metern zu ausgewählten Infrastrukturen für Vibroseis-Quellen.	22
Tabelle 10: Beispiel für die Tabelle PILOT_VIBROSEIS mit Vorschlägen und Informationen zu den Vibroseis-Punkten.	24
Tabelle 11: Beispiel für die Tabelle PILOT_LOADERS mit Vorschlägen und Informationen zu den sprengseismischen Punkten.....	25
Tabelle 12: Beispiel für die Tabelle PILOT_SHOTERS mit Vorschlägen und Informationen zu den sprengseismischen Punkten.....	26
Tabelle 13: Koordinaten des Kontrollpunkts CP1.....	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geografische und topografische Übersichtskarte mit Messgebiet (rote Umrandung)	7
Abbildung 2: Digitales Geländemodell in Farbskala mit Messgebiet (rote Umrandung).....	8


Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 4	

Abbildung 3:	Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 101.....	12
Abbildung 4:	Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 711.....	12
Abbildung 5:	Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 743.....	13
Abbildung 6:	Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 757.....	13
Abbildung 7:	Karte des Standorts des lokalen horizontalen und vertikalen lokalen geodätischen Netzwerks und der GPS-Basisstation WITTMAR.....	17
Abbildung 8:	Die GPS-RTK-Referenzstation im Vermessungsbüro.....	19
Abbildung 9:	Der als GPS-RTK-Referenzstation verwendete Punkt ist an der Wand des Bürogebäudes befestigt.....	19
Abbildung 10:	Genauigkeit von 2D-Messungen (Rechtswert [m], Hochwert [m]) während der Kontrollmessungen.....	29
Abbildung 11:	Genauigkeit der Höhenmessungen (Δ Höhe [m] vs Anzahl) während der Kontrollmessungen.....	29

Anzahl der Blätter dieses Dokumentes 79

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									Blatt: 5

Freigabeblatt



Auftraggeber (AG): BGE mbH (Schachanlage Asse II)
Am Walde 2
38319 Remlingen

Auftragnehmer (AN): Geofizyka Toruń S.A
Chrobrego 50
87-100 Toruń, Poland
+48 566593101

Bestell-Nr. (AG): 45172450
Auftrag-Nr. (AN): 18175

Toruń, 18.05.2020



Direktor, Seismische Datenakquisition



Berichtersteller

Übersetzung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 6

1 Einleitung

Das Projekt „3D-Seismik Asse“ befindet sich im Norden Deutschlands im niedersächsischen Wolfenbüttel südöstlich von Braunschweig. Die Vermessung begann am 26. September 2019 und endete am 26. Februar 2020. Innerhalb des Messgebiets gibt es einige Ortschaften: Wittmar, Sottmar, Remlingen, Klein Biewende, Groß Vahlberg, Mönchevahlberg und Dettum.

Das Messgebiet der „3D-Seismik Asse“ ist im Zentrum durch den markanten Höhenzug der Asse geprägt, der teilweise abrupte Höhenänderungen aufweist. Von diesem Höhenzug ausgehend fällt das Gelände zunächst steil dann immer flacher werdend nach Südwesten und Nordosten ein. Die Höhen im Messgebiet liegen zwischen von 85 m bis 233 m ü. NN, wobei sich die höchsten Erhebungen in der Nähe der Schachanlage Asse II und die tiefsten Senken entlang der Altenau befinden. Das Digitale Geländemodell (DGM) und eine topografische Übersichtskarte des Messgebiets sind in Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

Im Wesentlichen ist das Messgebiet durch landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Im zentralen Teil findet sich ein zusammenhängender Wald, der ca. 16 % der gesamten Messfläche ausmacht. Dieser Waldteil stellte eine große Schwierigkeit bei der Durchführung des Projekts dar. Die Durchführung der Vermessungsarbeiten im Forstgebiet erforderte die Verwendung eines speziellen inertialen Vermessungsgerätes (ZUPT), das für Arbeiten in einem derart dichten und schwer zugänglichen Gebiet ausgelegt ist.

Während des Projekts wurden zwei Arten von seismischen Quellen verwendet: Vibroseis und Sprengstoff. Die meisten Vibroseis-Punkte befanden sich auf Feldern. Aufgrund der Wetterbedingungen, des Zugangs und der Infrastruktur befanden sich auch einige Vibrationspunkte auf Asphalt- und Schotterstraßen sowie auf Waldwegen. Im Wald wurden die meisten Punkte als sprengseismische Anregungspunkte abgesteckt. Etwa 80 % der Empfangspunkte und 90 % der Anregungspunkte wurden bis Dezember 2019 abgesteckt, wobei bis zu vier Vermesser-Crews gleichzeitig im Einsatz waren. Nach der Unterbrechung über die Weihnachtszeit und den Jahreswechsel war nur noch der Einsatz einer Vermesser-Crew für das Einmessen von Anregungs- und Empfangspunkten in Ortschaften, von kurzfristig verlegten Punkten sowie das Nachmessen einzelner Anregungspunkte zur Qualitätskontrolle erforderlich. Die Einmessung der Empfangspunkte in den Ortschaften erfolgte gleichzeitig mit der Auslage der Registriereinheiten in Begleitung eines Permitters.

2 Arbeitsumfang der Vermessung

Der Arbeitsumfang der Vermessungstätigkeiten des 3D-Seismik-Asse-Projektes bestand aus:

- Auswahl und Bestätigung der geodätischen Transformationsparameter.
- Überprüfung und Kalibrierung der Vermessungsgeräte vor Durchführung der Vermessungsaktivitäten.
- Durchführung der Vermessung des lokalen geodätischen Netzwerks.
- Aufbau einer permanenten GPS RTK Basisstation.
- Abstecken und Messen der Anregungs- und Empfängerpunkte.
- Kontrollmessungen.
- Abstecken und Einmessen der Nahlinienpunkte.
- Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen für die Durchführung des Audits, zur Überprüfung und Einrichtung seismischer Messgeräte sowie während der seismischen Datenerfassung.

Alle Karten (Digital und Papier), die während des Projekts erstellt wurden, wurden mit der ArcMap-Software (ESRI) im Deutschland DHDN 09 (Zone 4) -Koordinatensystem [EPSG: 31468], Lagestatus 200 erstellt.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BCE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 7

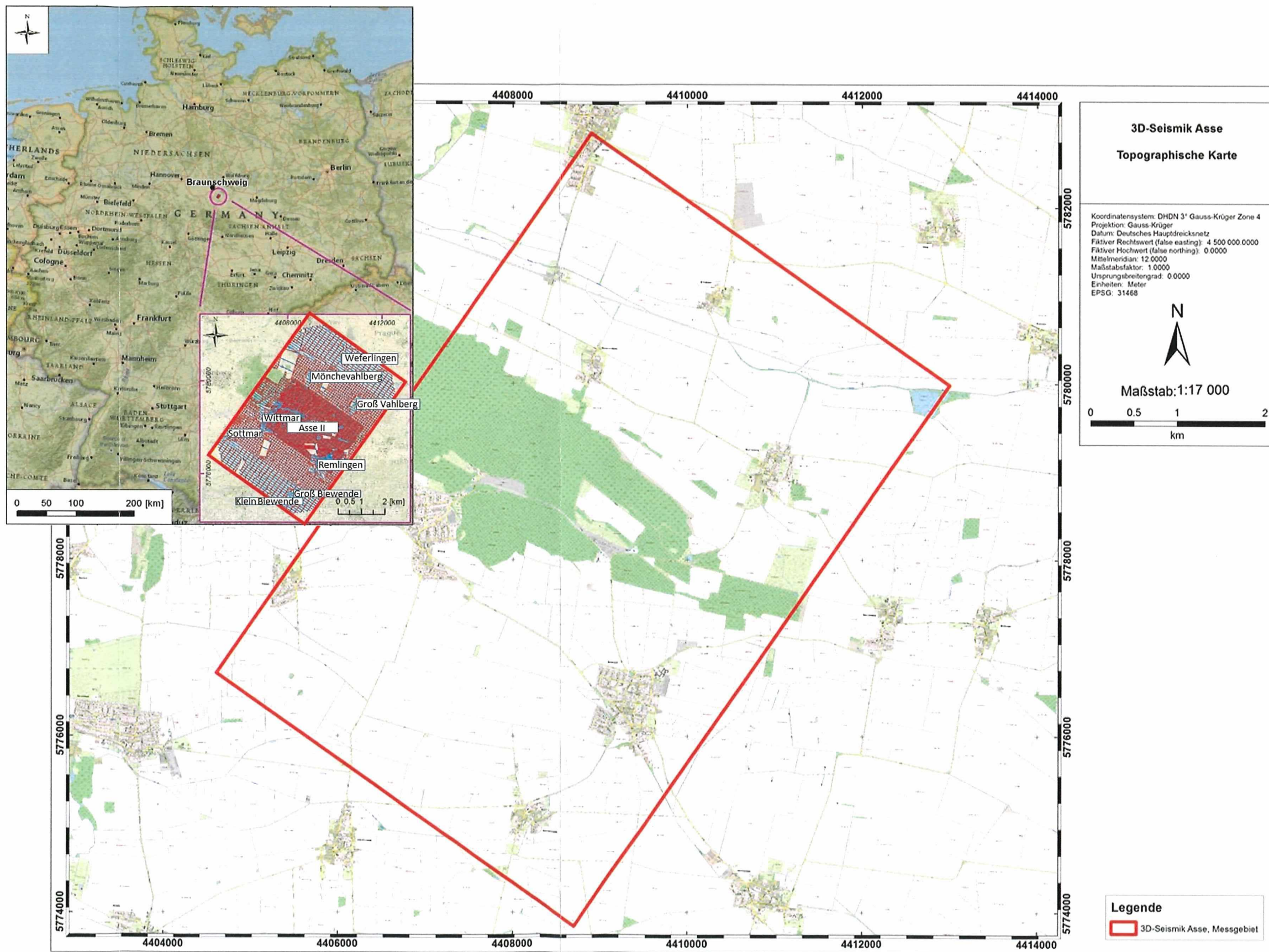


Abbildung 1: Geografische und topografische Übersichtskarte mit Messgebiet (rote Umrandung)

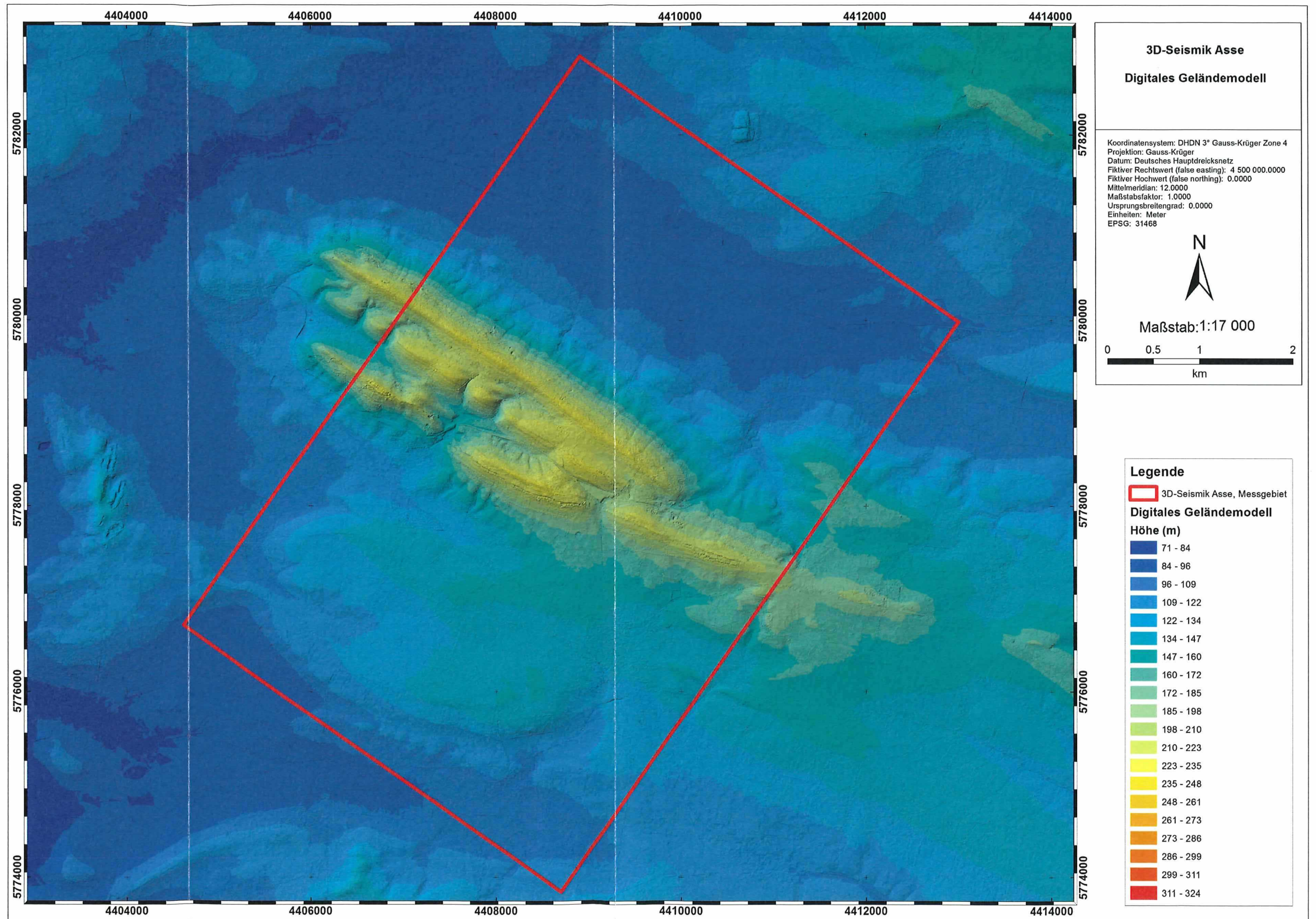



Abbildung 2: Digitales Geländemodell in Farbskala mit Messgebiet (rote Umrandung).

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 9

3 Koordinatensystem und geodätische Parameter

Die erste und grundlegende Aktion zu Beginn des Projekts war die Auswahl eines Koordinatensystems, in dem das Projekt ausgeführt wird. Das für die Durchführung des 3D-SeismikASSE-Projekts ausgewählte Koordinatensystem war das deutsche DHDN 09 (Zone 4) [EPSG: 31468], Lagestatus 200. Das gewählte Koordinatensystem wird durch spezifische Parameter beschrieben wie:

- Lokales Sphäroid
- Globales Sphäroid
- Parameter des Sphäroids
- geodätisches Datum
- Projektion
- Transformationsparameter vom lokalen Sphäroid zum globalen Sphäroid.

Lokales Sphäroid - Ein Sphäroid ist ein dreidimensionaler Körper, der aus einer zweidimensionalen Ellipse erstellt wird. Die Ellipse ist ein Oval mit einer Hauptachse (der längeren Achse) und einer Nebenachse (der kleineren Achse). Die gedrehte Ellipse entlang der Hauptachse erzeugt das Sphäroid. Ein lokales Sphäroid ist eine geometrische Darstellung einer schrägen Erdoberfläche in einem bestimmten geografischen Gebiet.

Globales Sphäroid - Die geometrische Bedeutung entspricht der eines lokalen Sphäroids. Ein globales Sphäroid ist eine Darstellung der geometrischen Form der Erde mit dem Schwerpunkt im Erdmittelpunkt. Die bekanntesten globalen Sphäroide sind GRS'80 und später WGS84.

Parameter des Sphäroids - spezifische Parameter, die die geometrische Form des Sphäroids beschreiben: Große Halbachse (äquatorialer Radius), kleine Halbachse (polarer Radius), inverse Abflachung.

Geodätisches Datum - geodätisches Koordinatensystem, das für die Übersetzung der Position des im Feld bestimmten Punktes in einen Ort auf der Karte verantwortlich ist.


Projektion - mathematische Umformung der Sphäroidoberfläche auf eine flache Oberfläche mit rechtwinkligen Koordinaten an einem bestimmten Punkt auf der Erdoberfläche. Eine Projektion wird durch verschiedene Parameter beschrieben, wie z. B.:

- Gitterzone - geometrischer Bereich, der an einem bestimmten Punkt (Ursprung) von einer Sphäroidoberfläche auf eine flache Oberfläche verschoben wird.
- Mittelmeridian - Mittelmeridian des lokalen Sphäroids in der Mitte der Gitterzone
- Längengrad am Ursprung - Längengradkoordinate des Ursprungs der Gitterzone
- Breitengrad am Ursprung - Breitengradkoordinate des Ursprungs der Gitterzone
- Skalierungsfaktor - Änderung der Skalierung entlang des Mittelmeridians in einer bestimmten Gitterzone während der Umformung der Sphäroidoberfläche in eine flache Oberfläche.
- Östlicher Versatz - ständige Verschiebung des Rechtswerts
- Nördlicher Versatz - ständige Verschiebung des Hochwertes

Transformationsparameter vom lokalen Sphäroid zum globalen Sphäroid - Die Transformation wird verwendet, um die Koordinaten des Punktes von einem Koordinatensystem in ein anderes zu transformieren. Damit wird es möglich, regionale Vermessungspunkte in die vom GPS verwendeten WGS84-Standorte umzuwandeln. Mit sieben Parametern, die für drei Verschiebungs-, drei Drehungs- und die Skalierungsdifferenz verantwortlich sind, ist dies möglich.

Die detaillierten geodätischen und Transformationsparameter für das Koordinatensystem Deutschland DHDN 09 (Zone 4) [EPSG: 31468], Lagestatus 200 sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 1: Geodätische Parameter für das Koordinatensystem Deutschland DHDN 09 (Zone 4) [EPSG: 31468].

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 10

Geodätischer Parameter		Wert
Lokaler Sphäroid	Sphäroid Name	BESSEL 1841
	Semi-Major-Achse	6 377 397.155
	Semi-Minor-Achse	6 356 078.963
	Inverse Abflachung	299.1528128156
Geodätisches Datum	Geodätisches Datum Name	Deutschland DHDN 09 (Zone 4)
	Vertikales Datum	GPS abgeleitet Deutschland EGM08
	Koordinatensystem	Deutschland DHDN-
	Projektion	Gauß-Krüger (Zone 4)
	Gitterzone	Zone 4
	Mittelmeridian	12 Grad Ost
	Breitenkreis am Ursprung	0 Grad Nord
	Längengrad am Ursprung	12 Grad East
	Skalierungsfaktor am Zentralmeridians	1.000000
	Östlicher Versatz	4 500 000
	Nördlicher Versatz	0.000
	Maßeinheit	Internationale Meter
Datum Transformation	Sieben Parameter	


Tabelle 2: Transformationsparameter vom lokalen Sphäroid Bessel 1841 zum Sphäroid WGS'84.

Transformationsparameter	Wert
Transformationsname	BESSEL 1841 TO WGS'84
Transformationsmethode	SIEBEN PARAMETER
X-Achsen-Translation (dX)	582 m
Y-Achsen-Translation (dY)	105 m
Z-Achsen-Translation (dZ)	414 m
Drehung der X-Achse (dX)	- 0°00'01.04 "
Drehung der Y-Achse (dY)	-0°00'00.35 "
Drehung der Z-Achse (dZ)	0°00'03.08 "
(dS)	8.3 ppm

4 Vermessungsgerätetests und Kalibrierung

Die Messinstrumente wurden vor Beginn des Vermessungsprogramms kalibriert und zugelassen. Die Genauigkeitszertifikate der GPS-RTK-Geräte und der Totalstation sind in Anhang 1 enthalten. Die detaillierten Informationen zur Kalibrierung der Vermessungsgeräte sind in Anhang 3 enthalten. Während der Vermessungsarbeiten wurden zusätzlich zwei ZUPT-Geräte (82 und 86) eingesetzt. Vor dem Abstecken der Empfänger- und der Quellpunkte wurden die ZUPTs getestet, indem sie an Positionen überprüft wurden, die vom GPS-Vermessungsgerät (GNSS Trimble R2) erfasst wurden. Hier wurden sie ausgerichtet und kalibriert. Die ZUPTs wurden auch vor Ort getestet, indem Punkte, die zuvor mit GPS abgesteckt wurden, erneut gemessen wurden. Die detaillierten Informationen über die Kalibrierungen der ZUPTs sind in Anhang 4 und Anhang 5 enthalten.

Im Waldgebiet und in anderen Bereichen, die zum Abstecken und zu Punktmessungen durch GPS unzugänglich waren, wurde hauptsächlich die Trägheitsmethode mit ZUPT verwendet. Das ZUPT B-

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 11

Pins-Gerät wird für Trägheitsmessungen verwendet. Die Zentraleinheit des Geräts enthält drei Gyroskope, die mit drei Beschleunigungsmessern zusammenarbeiten. Dank ihrer Platzierung in drei Achsen (XYZ) und eines präzisen Ablesesystems ist es möglich geworden, selbst kleinste Bewegungen des Geräts in jede Richtung aufzuzeichnen.

Die Idee des Trägheits-Polygonzuges ähnelt der Idee eines beidseitig festgelegten Polygonzuges. Die Arbeit startet an einem Punkt mit bekannten Koordinaten. Nach der Initialisierung des Gerätes geht dieses in den Messmodus über. Nach Abschluss eines bestimmten Abschnitts der Linie sollte die Sequenz an einem Punkt mit bekannten Koordinaten beendet werden. Die während der Sequenzmessung aufgezeichneten Fehler bestehen aus zufälligen und systematischen Fehlern. Während zufällige Fehler nicht beseitigt werden können (sie können von einem erfahrenen Bediener aber erheblich minimiert werden), können systematische Fehler bei der Nachbearbeitung zu einem sehr großen Teil beseitigt werden. Der wichtigste ist die Drift (verursacht durch einen konstanten Gyroskopdruck auf den Beschleunigungsmesser). Der Effekt ist ähnlich wie beim Tachymeter, dass der Bediener während der Feldarbeit nur temporäre (fehlerhafte) Koordinaten zur Verfügung hat, die bei der Nachbearbeitung korrigiert werden. Erst dann erhalten die gemessenen Punkte die endgültigen Koordinaten. (Für die letzten Punkte der Sequenz unterscheiden sie sich von den temporären Koordinaten praktisch durch den Wert des Schlussfehlers der Sequenz.) Einer der Test- und Kalibrierungsstufen des ZUPT-Geräts, bevor es für das regelmäßige Abstecken verwendet wird, ist die doppelte Messung derselben Punkte mit der ZUPT-Methode und dem GPS.

5 Geodätisches Netzwerk

Vor dem Beginn der Absteckung der Empfänger- und Quellpunkte im Feld wurde das seismische geodätische Netzwerk (Referenzstation und Kontrollpunkt) mit dem tatsächlichen lokalen geodätischen Netzwerk verbunden (Tabelle 5, Abbildung 7). Während der Vorerkundung wurden vier Punkte des lokalen geodätischen Netzwerks als geeignet für die Messung in einer statischen GPS-Sitzung ausgewählt. Die Punkte des lokalen geodätischen Netzwerks, die während der Vorerkundung ausgewählt wurden, sind in der Tabelle 3 angezeigt. Die Punktauswahlparameter waren:

- Zustand der Punktmarkierung
- Zugang zum Punkt
- Freier Himmel für die Satellitenmessungen
- Punktposition im Bezug zum Projektgebiet

Ausrüstung und Technologie / Methode der Verbindung zwischen dem seismischen geodätischen Netzwerk (Referenzstation, Kontrollpunkt) und dem tatsächlichen lokalen geodätischen Netzwerk.

- GPS - Statische Messmethode.

Am 25.09.2019 wurde auf der Grundlage der von der BGE gelieferten Dokumente (Tabelle 5) die statische GPS-Messung durchgeführt. Die statischen Messparameter waren:

- PDOP < 5
- Abschaltwinkel (Sichtbarkeitswinkel) > 13 °

Die in Tabelle 3 aufgeführten Punkte des horizontalen und vertikalen lokalen geodätischen Netzwerks wurden in einer über eine Stunde langen statischen Vermessung bestimmt (s. Abbildungen 3 bis 6).

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 12

Tabelle 3: Die Punkte des horizontalen und vertikalen lokalen geodätischen Netzwerks, die während der statischen Vermessung bestimmt wurden.


Punkt-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Höhe
101	4408939.800	5776511.330	143.820
711	4411630.630	5777548.560	161.250
743	4408778.060	5777861.380	186.730
757	4409192.500	5779468.910	129.040



Abbildung 3: Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 101.



Abbildung 4: Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 711.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 13



Abbildung 5: Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 743.



Abbildung 6: Statische Vermessung am lokalen geodätischen Netzwerkpunkt 757.

Die detaillierten Informationen zu den statischen Messungen sind in Anhang 6 aufgelistet. Nach der Netzwerkjustierung wurden die Koordinaten der gemessenen Punkte vom deutschen DHDN 12 (Zone 4) [EPSG: 31468], Lagestatus 200 in das Koordinatensystem WGS'84 [EPSG: 4326] konvertiert. Die finalen Koordinaten der gemessenen lokalen geodätischen Netzwerkpunkte CP1 (Kontrollpunkt) und WITTMAR (Referenzbasisstation) sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 14




Tabelle 4: Die endgültigen Koordinaten der gemessenen lokalen geodätischen Netzwerkpunkte CP1 (Kontrollpunkt) und WITTMAR (Referenzbasisstation).

Punkt-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Breite (WGS'84)	Länge (WGS'84)	Ellipsoidhöhe (WGS'84)
101	4408939.80	5776511.33	143.820	52°06'53.33596"	10°40'08.96137"	187.370
711	4411630.63	5777548.56	161.250	52°07'28.45746"	10°42'29.36709"	204.778
743	4408778.06	5777861.38	186.730	52°07'36.90756"	10°39'59.16099"	230.250
757	4409192.50	5779468.91	129.040	52°08'29.14894"	10°40'19.39582"	172.527
CP1	4407284.46	5778501.79	131.991	52°07'56.72697"	10°38'40.03959"	175.497
WITTMAR	4407264.09	5778439.24	135.110	52°07'54.69137"	10°38'39.03063"	178.617

Tabelle 5: Liste der lokalen Vermessungsnetzwerkpunkte im Messgebiet, die der Auftraggeber (BGE) dem Auftragnehmer (GT) zur weiteren Kontrolle des Netzwerks übergeben hat.

Punkt-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Höhe
101	4408939.80	5776511.33	143.82
673	4408717.83	5778587.89	218.25
675	4408741.60	5778385.71	210.40
677	4408840.49	5778300.16	202.55
681	4409098.19	5778027.63	180.89
690	4408711.66	5778288.92	214.84
696	4409479.71	5778024.87	194.42
711	4411630.63	5777548.56	161.25
721	4409197.80	5777006.48	150.26
722	4409146.36	5777498.72	162.40
723	4409133.03	5777770.13	168.75
725	4408902.32	5777469.05	163.56
726	4408726.92	5777475.79	162.37
728	4409321.40	5777523.20	165.55
729	4409498.73	5777499.99	171.93
731	4409871.80	5777731.21	201.92
732	4409831.80	5777463.44	182.36
733	4409781.95	5777100.03	156.36
734	4409521.51	5778369.54	206.87
735	4409287.30	5778551.75	212.20
736	4409051.69	5778738.52	221.75
737	4408811.85	5778916.81	217.24
739	4411267.00	5777107.61	181.53
743	4408778.06	5777861.38	186.73
747	4410355.79	5778131.62	143.44
748	4410047.68	5778290.81	171.63
751	4409525.73	5778837.85	172.66
752	4410571.05	5778611.33	123.09
753	4410336.52	5778682.93	138.15
754	4409989.35	5778920.60	129.57
755	4409703.13	5779149.43	132.27
756	4409440.27	5779336.54	128.45

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 15

Punkt-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Höhe
757	4409192.50	5779468.91	129.04
758	4409047.13	5779478.03	138.02
759	4408691.74	5779480.41	167.66
762	4409366.26	5778047.51	189.86
763	4409290.33	5777944.92	201.18
764	4409491.17	5777827.51	212.09
765	4409866.99	5777676.56	205.92
766	4409336.93	5778140.34	190.03
767	4409267.06	5778191.20	198.32
768	4409200.35	5778247.83	211.10
769	4409126.24	5778308.72	221.68
770	4409061.55	5778361.96	226.66
771	4408991.21	5778396.06	227.79
772	4409966.92	5777956.62	168.74
773	4410125.12	5777916.55	175.84
878	4407892.32	5778937.48	159.48
881	4408479.16	5778988.46	201.01
882	4408658.27	5778865.88	209.81
898	4408566.57	5778424.99	204.19
899	4408406.23	5777107.33	151.90
900	4408454.49	5777491.22	152.79
901	4408653.15	5776913.68	150.45
948	4408431.51	5777942.02	182.84
955	4407525.83	5778898.85	148.75

Um sicherzustellen, dass die Koordinaten der Referenzstation korrekt sind, wurden zwölf Punkte des lokalen geodätischen Netzwerks im GPS-RTK-Modus unter Verwendung der am WITTMAR-Punkt eingerichteten GPS-Basisstation neu gemessen. Die Koordinaten der neu gemessenen Punkte sind in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6: Koordinaten der nachgemessenen Punkte.

Punkt -Nr.	Kommentar	Abweichungen				GPS RTK-Messung										Originalkoordinaten		
		dE	dN	dH	Lokaler Rechtswert	Lokaler Hochwert	Lokale Höhe	Ver-messungs-modus (Text)	Horiz. 95% Präzision	Vert. 95% Präzision	CQ	Anzahl der Satelliten	PDO P	Zeitpunkt der Vermessung (lokal)	Empfänger -typ	Empfänger SN	Lokaler Rechtswert	Lokaler Hochwert
101	wird in der statischen Vermessung verwendet	0.009	0.063	0.038	4408939.809	5776511.393	143.858	Phase	0.01	0.01	0.01	20	1.55	2019-09-26 08:13		4408939.800	5776511.330	143.82
711	wird in der statischen Vermessung verwendet	-0.037	0.059	0.040	4411630.593	5777548.619	161.290	Phase	0.02	0.02	0.01	20	1.40	2019-09-26 08:43		4411630.630	5777548.560	161.25
721		0.001	0.055	0.036	4409197.801	5777006.535	150.296	Phase	0.01	0.03	0.01	17	1.78	2019-09-26 08:18		4409197.800	5777006.480	150.26
728		0.004	0.022	0.039	4409321.405	5777523.222	165.589	Phase	0.02	0.03	0.01	17	1.62	2019-09-26 08:27		4409321.400	5777523.200	165.55
732		0.006	0.034	0.026	4409831.806	5777463.474	182.366	Phase	0.01	0.02	0.01	20	1.49	2019-09-26 08:30		4409831.800	5777463.440	182.36
733		0.008	0.040	0.031	4409781.958	5777100.070	156.391	Phase	0.01	0.02	0.01	20	1.37	2019-09-26 08:33	R2	4409781.950	5777100.030	156.36
736		-0.058	0.014	0.044	4409051.632	5778738.534	221.794	Phase	0.04	0.05	0.03	13	2.06	2019-09-26 10:26		4409051.690	5778738.520	221.75
737		-0.039	0.031	0.009	4408811.811	5778916.841	217.249	Phase	0.05	0.07	0.04	14	2.00	2019-09-26 10:22		4408811.850	5778916.810	217.24
739		-0.024	0.077	0.042	4411266.976	5777107.688	181.572	Phase	0.02	0.02	0.01	22	1.33	2019-09-26 08:39		4411267.000	5777107.610	181.53
757	wird in der statischen Vermessung verwendet	-0.071	0.036	0.028	4409192.429	5779468.946	129.068	Phase	0.01	0.02	0.01	20	1.54	2019-09-26 10:37		4409192.500	5779468.910	129.04
758		-0.040	0.000	0.032	4409047.090	5779478.030	138.052	Phase	0.01	0.03	0.02	18	1.67	2019-09-26 10:40		4409047.130	5779478.030	138.02
773		-0.040	0.067	0.036	4410125.080	5777916.618	175.876	Phase	0.02	0.03	0.02	21	1.28	2019-09-26 08:49		4410125.120	5777916.550	175.84

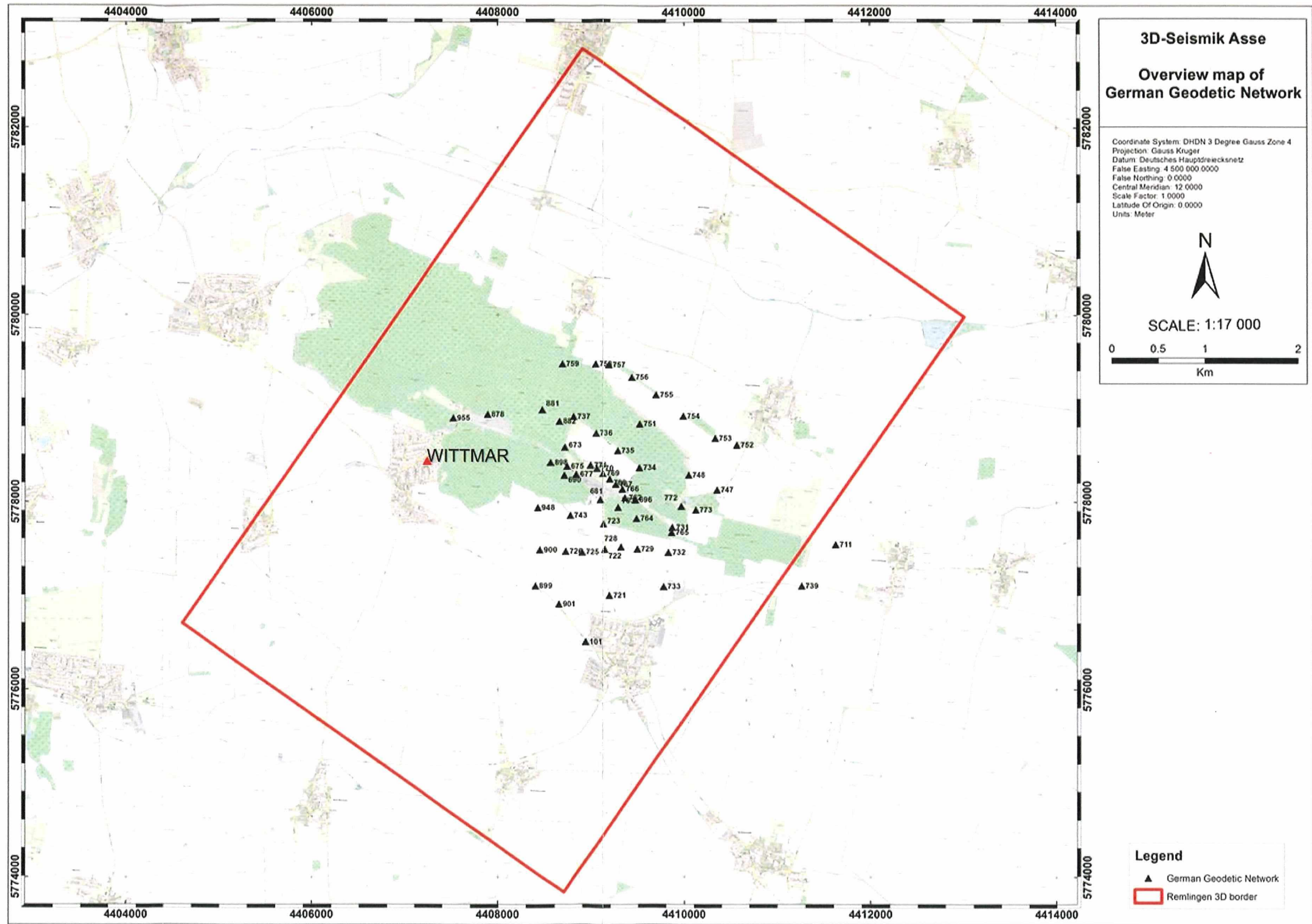



Abbildung 7: Karte des Standorts des lokalen horizontalen und vertikalen lokalen geodätischen Netzwerks und der GPS-Basisstation WITTMAR (rotes Dreieck).

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									Blatt: 18

6 Referenzstation

Die Genauigkeit der Messung des Referenzstationsstandorts:

- Für X-Koordinaten: $\pm 0,006$ m, Y-Koordinaten: $\pm 0,005$ m.
- Für H-Höhe: $\pm 0,02$ 3m.

Ausrüstung und Technologie / Methode zur Messung des Standorts der Referenzstation:

- Statische GPS-Methode

Um ein seismisches Projekt vor Ort zu vermessen, d.h. den Standort der Anregungs- und Empfängerpunkte usw. zu bestimmen, wurde der Standort der Referenzstationen festgelegt. Die Aufgabe der Referenzstation bestand darin, ein RTK-Korrektursignal an die mobilen Vermessungsgeräte (Rover) zu senden.

Die GPS-Referenzstation arbeitete permanent an einem bekannten Punkt (WITTMAR) (Tabelle 7, Abbildung 8). Der Punkt wurde an der Außenwand des Bürogebäudes eingerichtet (Abbildung 9).


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 19

Tabelle 7: Zusammenfassung der Koordinaten der Referenzstation.


Nr.	Referenzstation	Metrische - Koordinaten DHDN (12) Zone (4)		Meereshöhe [m] MSL	Geographische Koordinaten WGS 84		Ellipsoid- höhe [m]
		Rechtswert [m]	Hochwert [m]		Breite (N / S)	Länge (O / W)	
1	Wittmar	4407264.09	5778439.24	135.110	52°07'54.69137 "	10°38'39.03063 "	178.617



Abbildung 8: Die GPS-RTK-Referenzstation im Vermessungsbüro.



Abbildung 9: Der als GPS-RTK-Referenzstation verwendete Punkt ist an der Wand des Bürogebäudes befestigt.


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									Blatt: 20

7 Regeln für die Durchführung der Messung

Den Vermessungsarbeiten gingen Vereinbarungen mit den zuständigen Institutionen, den lokalen Behörden, den Eigentümern und Verwaltern der Immobilien für Straßen, Eisenbahnen, Gewässer-, Gas-, Wasser- und Abwassernetz-, Strom- und Telekommunikationsnetze usw. voraus, die im Wesentlichen durch die Permitter des seismischen Messtrupps getroffen wurden.

MINDESTABSTÄNDE / SICHERHEITABSTÄNDE

Die Anregungspunkte wurden unter Berücksichtigung von Mindestabständen zu ausgewählten Objekten und Bauten abgesteckt, um die Auswirkungen von Vibrationen der seismischen Quelle auf die Objekte und Bauten zu vermeiden. Daher wurde ein Teil der Quellpunkte an Positionen abgesteckt, die sich von ihrer theoretischen Position unterschieden. Die Sicherheitsabstandstabelle, die in den ersten Tagen des Absteckens der Anregungspunkte angewendet wurde, befindet sich in


Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									Blatt: 21

Anhang 7.

Während des Absteckens der Anregungspunkte wurden von der BGE und der Fremdbauüberwachung zusätzliche Anweisungen zu Sicherheitsabständen gegeben (Tabelle 8 und Anhang 8), die im weiteren Verlauf und rückwirkend angewendet wurden.

Tabelle 8: Sicherheitsabstände zu ausgewählten Infrastrukturobjekten für sprengseismische Quellen.


Explosionsquellen		
Objekte	Ladungsmenge	Entfernung
Asse-Burg, Bismarck-Turm, ehemaliges Gasthaus am Asseweg 39 und historisches Maschinenhaus in der Nähe von Asse 2	970 g	>200 m
	485g	100-200 m
	kein Bohren, kein Schlusspunkt	< 100 m
Teiche	970 g	>100 m
	485 g	15-100 m
	kein Bohren, kein Schlusspunkt	< 15 m
Grundwasser-Überwachungsbrunnen, Schacht Asse1, Erkundungsbohrung R15	970 g	> 100 m
	485 g	50-100 m
	220 g	25-50 m
	kein Bohren, kein Schlusspunkt	< 25 m
Häuser	max.970 g	150 m bis 200 m
	max. 485 g	100 m bis 149 m
Rohrleitungen aller Art	bis 1 kg	30 m
Pumpstationen mit Rohrleitungen	bis 1 kg	30 m
Pumpstationen ohne Rohrleitungen	bis 1 kg	15 m
Tiefbrunnen	bis 1 kg	100 m
Deich	bis 1 kg	50 m
Hochspannungsleitung - Holzmast		> 10 m
Hochspannungsleitung - Stahlmast		> 50 m
Bahntrassen		> 200 m
HF - Energiesysteme		> 300 m
(Radio, Radar, Funktelefon)		
Entfernung abhängig von der Sendeleistung		
> 1 W - 5 W		> 2 m
> 5 W - 10 W		> 5 m
> 10 W - 100 W		> 10 m
> 100 W - 1 kW		> 20 m
> 1 kW - 10 kW		> 50 m
> 10 kW - 100 kW		> 100 m
> 100 kW - 400 kW		> 150 m
> 400 kW - 1000 kW		> 200 m

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd. Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 22

Die Anregungskraft (Drive Level) für die Vibroseis-Quelle wurde auf 15%, 50% und 70% der Maximalkraft eingestellt. Die bei einer Anregungskraft von 50% oder 70% einzuhaltenen Abstände sind in Tabelle 9 angegeben. Für eine Anregungskraft von 15% wurden keine festen Mindestabstände angewendet und alle Gebäude, die den Anregungspunkten am nächsten liegen, wurden durch Schwinggeschwindigkeitsmessungen (PPV-Messungen) kontrolliert.

Tabelle 9: Sicherheitsabstände in Metern zu ausgewählten Infrastruktureobjekten für Vibroseis-Quellen.

Objekt	Vibroseis	
	Anregungskraft	
	50%	70%
Gebäude	15	25
Industrieanlagen	9	16
Empfindliche Gebäude, Krankenhäuser	35	45
Tankstellen	15	20
Durchlässe, Einstiegsschächte, Gully	4	5
Brücken und Tunnel	12	16
Elektrische Anlagen und Kabel	4	5
Hochdruck Gas-, Öl- und Wasserleitungen (parallel)	6	9
Hochdruck Gas-, Öl- und Wasserleitungen	12	16
Normaldruck Gas-, Öl- und Wasserleitungen	4	6
Normaldruck Gas-, Öl- und Wasserleitungen	5	7
Funkmasten	15	20
Telekommunikation, Glasfaser und Hydranten	4	5
Abwassersammler, Plastikrohre, PVC	4	6
Abwassersammler, Eisen- und Stahlrohre	6	9

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	 BGE <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									

Während des Absteckens im Feld oder im Büro wurden zu jedem Vibro- oder Schusspunkt in der Datenbank einige zusätzliche Informationen hinzugefügt.

- Platzierung des Punktes (Straße, Feld, Ernte usw.),
- Vorschlag zur Anregungskraft
- Schwinggeschwindigkeitsmessungen aufgrund von Sicherheitsabständen
- Informationen zur Infrastruktur.

Beispiele der Tabellen mit den Informationen zu den vibroseis- und sprengseismischen Punkten (sog. Pilot_Vibroseis, Pilot_loaders und Pilot_shoters) sind in der Tabelle 10, Tabelle 11 und Tabelle 12 angegeben.

Tabelle 10: Beispiel für die Tabelle PILOT_VIBROSEIS mit Vorschlägen und Informationen zu den Vibroseis-Punkten.


Nr.	Linie	Station	Versatz rechtwinklig zur Linienrichtung	Versatz in Linienrichtung	Kommentar	Ort	Anzahl der Vibratoren	Anbrengungskraft	Schwingungsgeschwindigkeitsmessung (PPV)
1	5121	1788	44.70	0.17	bd19, wp8, tele11, sew7,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
2	5121	1789	41.25	0.74	bd19, wp9, sew8,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
3	5121	1790	39.17	0.04	bd20, wp8, sew7,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
4	5121	1791	36.26	0.26	bd23, wp6, sew8,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
5	5121	1792	33.45	0.22	bd18, wp4, sew8,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
6	5121	1793	31.17	-0.32	bd17, wp9, sew8,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
7	5121	1794	28.01	0.34	bd17, wp9, sew9,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
8	5121	1795	25.34	-0.05	bd19, wp9, sew9,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
9	5121	1796	22.77	0.19	bd19, wp9, sew9,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
10	5121	1797	20.45	-0.28	bd21, wp9, nähen9,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
11	5121	1798	16.91	1.20	bd18, wp8, nähen10,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
12	5121	1799	14.81	-0.29	bd19, wp8, nähen10,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
13	5121	1800	11.10	2.92	bd22, wp4, sew10,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
14	5161	1690	-11.83	2.28	bd17, wp2, tele7, sew4,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
15	5161	1691	-15.01	0.24	bd12, wp10, tele7, sew4,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
16	5161	1692	-19.33	0.30	bd11, wp16, tele6, sew4,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
17	5161	1693	-24.09	2.28	bd12, wp25, tele6, sew4,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
18	5161	1694	-27.15	-0.07	bd17, wp33, tele6, sew4,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
19	5161	1695	-32.09	2.85	bd12, wp33, tele5, sew4,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
20	5251	1620	-50.89	1.52	bd35,	Südseite, Dorf	1	15 %	PPV
21	5251	1621	-1.51	1.97	bd7, wp17, tele20, sew5,	Nordseite, Dorf	1	15 %	PPV
22	5251	1622	-39.92	-2.21	bd31,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
23	5251	1623	-49.05	-0.34	bd45,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
24	5251	1624	-56.17	0.22	bd57,	Ostseite, Dorf	1	50%	PPV
25	5251	1625	-63.16	0.34	bd69,	Ostseite, Dorf	1	50%	PPV
26	5251	1626	-70.27	-0.51	bd59,	Ostseite, Dorf	1	50%	PPV
27	5251	1627	-77.51	0.42	bd48,	Ostseite, Dorf	1	15 %	PPV
28	5261	1613	-8.94	-1.18	bd16, wp9, tele11, sew2,	Südseite, Dorf	1	15 %	PPV
29	5261	1614	-8.76	-2.19	bd14, wp3, tele9, sew7,	Nordseite, Dorf	1	15 %	PPV

Tabelle 11: Beispiel für die Tabelle PILOT_LOADERS mit Vorschlägen und Informationen zu den sprengseismischen Punkten.

Nr.	Linie	Station	Versatz rechtwinklig zur Linienrichtung	Versatz in Linienrichtung	Kommentar	Ort	Quelle	Ladungsmenge	PPV	Anzahl der Bentonit-Säcke	Bohrteufe	Anzahl der Verrohrungsstücke	Bohrgerät
1	5181	1479	19.26	-1.01			EXPLOSIVEN	970		3	9	9	PAT
2	5181	1480	20.49	-0.83			EXPLOSIVEN	970		3	9	9	PAT
3	5191	1476	13.97	1.94	bd201,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	8.5	8.5	PAT
4	5191	1477	10.86	1.09	bd210,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	8.5	8.5	PAT
5	5191	1478	8.93	-1.96	bd217,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	8.5	8.5	PAT
6	5191	1479	5.67	-0.37	bd228,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	8.5	8.5	PAT
7	5191	1480	3.71	-0.45	BD237,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	8.5	8.5	PAT
8	5201	1476	-15.30	0.22	bd166,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	10	10	PAT
9	5201	1477	-21.15	-0.02	bd177,		EXPLOSIVEN	970	PPV	3	9	9	PAT
10	5206	1476	-5.94	0.40	bd157,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	9	9	EMCI
11	5216	1476	18.53	-0.79	bd125,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8	8	PAT
12	5216	1477	1.37	-0.81	bd137,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	9	9	PAT
13	5216	1478	-2.64	-0.38	bd148,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	PAT
14	5216	1479	-18.48	-0.55	bd160,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	9	9	PAT
15	5216	1480	-26.95	2.21	bd174,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	9	9	PAT
16	5221	1476	4.38	-0.80	bd124,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	EMCI
17	5221	1477	11.84	-1.18	BD135,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	EMCI
18	5221	1478	15.27	-0.36	bd146,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	EMCI
19	5221	1479	15.04	0.56	bd157,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	EMCI
20	5221	1480	12.72	1.43	bd167,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	EMCI
21	5226	1476	-4.63	2.54	BD139,		EXPLOSIVEN	485	PPV	3	8.5	8.5	EMCI

Tabelle 12: Beispiel für die Tabelle PILOT_SHOTERS mit Vorschlägen und Informationen zu den sprengseismischen Punkten.

Nr.	Linie	Station	Versatz rechtwinklig zur Linienrichtung	Versatz in Linienrichtung	Kommentar	Ort	Ladungsmenge	Ladungsteufe	Anzahl der Verrohrungsstücke	Anzahl der Zünder	Ladedatum
1	5101	1409	36.65	0.75			2x485	9	9	2x18	20200111
2	5101	1410	36.50	1.29			2x485	9	9	2x18	20200111
3	5101	1411	35.46	0.32			1x485	9	9	2x18	20200111
4	5101	1412	31.43	-0.63			1x485	9	9	2x18	20200111
5	5101	1413	27.98	-0.21			1x485	9	9	2x18	20200111
6	5101	1414	23.00	0.66			1x485	9	9	2x18	20200111
7	5101	1415	17.89	-0.13			1x485	9	9	2x18	20200111
8	5101	1416	14.08	-1.68			1x485	9	9	2x18	20200111
9	5101	1417	12.53	-2.04			1x485	9	9	2x18	20200111
10	5101	1418	10.35	-0.07			1x485	9	9	2x18	20200111
11	5101	1419	-49.86	-0.31			1x485	7,5	7.5	2x18	20200111
12	5101	1420	-37.50	0.51			1x485	8	8	2x18	20200111
13	5101	1421	-21.19	1.59			1x485	10	10	2x18	20200111
14	5101	1422	-5.58	0.32			1x485	10	10	2x18	20200111
15	5101	1423	-14.11	-0.94			1x485	9	9	2x18	20200111
16	5101	1424	-14.14	-2.76			1x485	9	9	2x18	20200111
17	5101	1425	-19.62	-1.94			1x485	8,5	8.5	2x18	20200111
18	5101	1428	-28.38	2.31			1x485	8	8	2x18	20200111
19	5101	1429	-31.71	-0.52			1x485	7,5	7.5	2x18	20200111
20	5101	1432	-30.96	0.07			1x485	6	6	2x18	20200111
21	5101	1433	-30.79	1.17			1x485	7,5	7.5	2x18	20200111
22	5101	1434	-34.50	0.89			1x485	8	8	2x18	20200111
23	5101	1436	-28.35	1.53			1x485	9	9	2x18	20200111
24	5101	1437	-39.97	-2.29			1x485	9	9	2x18	20200111
25	5101	1438	-36.69	-3.11			1x485	10	10	2x18	20200111

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 27

ABSTECKEN DER ANREGUNGS- UND EMPFÄNGERPUNKTE

Die Genauigkeit der Messungen der Position der Anregungs- und Empfängerpunkte während des Absteckens beträgt:

- für X-, Y-Koordinaten: $\pm 0,5$ m; für H-Höhe: $\pm 0,25$ m.

Ausrüstung und Technologie / Methode zur Messung der Position der Anregungs- und Empfängerpunkte während des Absteckens:

- Das Einmessen (Abstecken) wurde unter Verwendung von Zweifrequenz-Trimble-GPS-RTK-Empfängern mit GSM-Modems durchgeführt.
- Im Forstgebiet wurde die finale 3D-Position der Empfängerpunkte mithilfe differenzieller GPS-RTK-Methoden oder eines Trägheitssystems (ZUPT) ermittelt.
- Zusätzlich wurde die Höhe auf der Basis eines digitalen Geländemodells (Digital Terrain Model, DTM) gemessen / vorbereitet, das aus einer Flugzeug-Laservermessung (Airborne Laser Scanning, ALS) mit einer Auflösung von 1 m und einer durchschnittlichen Höhengenaugigkeit von $<0,2$ m abgeleitet wurde. Dieses digitale Geländemodell wurde von der BGE bereitgestellt.

FINALE KOORDINATENBESTIMMUNG (POST-PLOT) DER ANREGUNGS- UND EMPFÄNGERPUNKTE

Anregungspunkte

Genauigkeit der endgültigen Anregungspunktkoordinaten Bestimmung:

- Für X, Y - Koordinaten: $\pm 0,5$ m; für H-Höhe: $\pm 0,25$ m.

Ausrüstung und Technologie / Methode zur Bestimmung der finalen Anregungspunktkoordinaten:

- Die finale 3D-Position des Vibrators wurde unter Verwendung der Differential-GPS-RTK-Methode ermittelt.
- Die finale 3D-Position der sprengseismischen Punkte wurde unter Verwendung der Differential-GPS-RTK-Methoden oder des Trägheitssystems (ZUPT) ermittelt.
- Zusätzlich wurde die Höhe auf der Basis eines digitalen Geländemodells gemessen / vorbereitet, das aus einer Flugzeug-Laservermessung mit einer Auflösung von 1m und einer durchschnittlichen Höhengenaugigkeit von $< 0,2$ m abgeleitet wurde. Dieses digitale Geländemodell wurde von der BGE bereitgestellt.
- Die endgültigen Koordinaten des Quellpunkts hängen vom Quelltyp ab.

Die finalen Koordinaten der Anregungspunkte bei der Vibroseis-Methode wurden wie folgt bestimmt.

- Bei Messungen in GPS FIX-Qualität waren die finalen Koordinaten X, Y und H die Koordinaten, die während der Messung erhalten wurden.
- Bei Messungen in einer anderen Qualität als GPS FIX und wenn sich der Punkt in einem Radius von bis zu 4m von der ursprünglich bestimmten Position befand, waren die finalen horizontalen Koordinaten X und Y die Koordinaten, die während der Messung erhalten wurden, während die finale vertikale H-Koordinate von der Messung beim ursprünglichen Abstecken des Punktes genommen wurde.
- Bei Messungen in einer anderen Qualität als GPS FIX und einer Position des Punktes von mehr als 4m von der ursprünglich bestimmten Position sind die finalen Koordinaten von X, Y und H die Koordinaten, die nachträglich vom Abdruck der Vibrator-Grundplatte gemessen wurden.


Die finalen Koordinaten von sprengseismischen Anregungspunkten wurden wie folgt bestimmt.

- Bei der Sprengseismik waren die Endkoordinaten X, Y und H die Koordinaten, die beim ursprünglichen Abstecken des Punktes erhalten wurden.

Empfängerpunkte

Genauigkeit der Bestimmung der Endkoordinaten des Empfängerpunkts:

- Für X-, Y-Koordinaten: $\pm 0,5$ m; für H-Höhe: $\pm 0,25$ m.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE										Blatt: 28

Ausrüstung und Technologie / Methode zur Bestimmung der finalen Koordinaten des Empfängerpunkts:

- Das Einmessen (Abstecken) wurde unter Verwendung von Zweifrequenz-Trimble-GPS-RTK-Empfängern mit GSM-Modems durchgeführt.
- Zusätzlich wurde die Höhe auf der Basis eines digitalen Geländemodells gemessen / vorbereitet, das aus einer Flugzeug-Laservermessung mit einer Auflösung von 1m und einer durchschnittlichen Höhengenaugigkeit von < 0,2 m abgeleitet wurde. Dieses digitale Geländemodell wurde von der BGE bereitgestellt.

Die finalen Koordinaten der Empfängerpunktpositionen wurden aus der ursprünglichen Absteckung bestimmt. Bei einem Versatz von über 2m von der abgesteckten Position wurde die Lage und Höhe des Empfängerpunktes neu vermessen.

MARKIERUNG VON ANREGUNGS- UND EMPFÄNGERPUNKTEN IM FELD

Die im Waldgebiet und entlang der Hauptstraßen eingemessenen Anregungspunkte (Vibroseismik und Sprengseismik) wurden mit Holzpflocken mit einer Bezeichnung der Anregungslinie und der Punktnummer markiert. Die Pflöcke wurden zusätzlich mit roter Farbe oder einem roten biologisch abbaubaren Flatterband markiert. Die eingemessenen Anregungspunkte (Vibroseismik) in Feldern wurden nicht explizit durch Pflöcke markiert. Die eingemessenen Empfängerpunkte wurden durch Holzpflocke mit einer Bezeichnung der Empfängerlinie und der Punktnummer markiert. Die Pflöcke wurden zusätzlich mit einem gelben biologisch abbaubaren Flatterband markiert.

LINIENWIEDERHERSTELLUNG

Nach Abschluss der seismischen Arbeiten wurden alle Markierungen der Anregungs- und Empfängerpunkte aus dem Messgebiet entfernt.

KOORDINATENBESTIMMUNG DER NAHLINIENMESSUNG

Genauigkeit der Messung des Messortes der Nahlinien:

- Für X-, Y-Koordinaten: $\pm 0,50$ m; für H-Höhe: $\pm 0,25$ m.

TÄGLICHE QUALITÄTSKONTROLLE

Qualitätskontrolle der Vermessungsgeräte vor Benutzung im Feld:

Die Kontrollmessungen eines früher gemessenen Punktes (Kontrollpunkt CP1, Tabelle 13) wurden jeden Morgen von jeder Vermessungsmannschaft zu Arbeitsbeginn durchgeführt, bevor sie mit dem weiteren Abstecken und Vermessen begannen.

Tabelle 13: Koordinaten des Kontrollpunkts CP1.

Nr.	Kontrollpunkt	Metrische Koordinaten DHDN (12) ZONE (4)		Meeres- höhe [m] MSL	Geographische Koordinaten WGS 84		Ellipsoid alhöhe [m]
		Rechtswert [m]	Hochwert [m]		Breite (N / S)	Länge (O / W)	
1	CP1	4407284,457	5778501,794	131,991	52°07'56.72697 "	10°38'40.03959 "	175.497

Die Abbildung 10 und die Abbildung 11 zeigen die Genauigkeit der Messungen während der täglichen Kontrollmessungen.

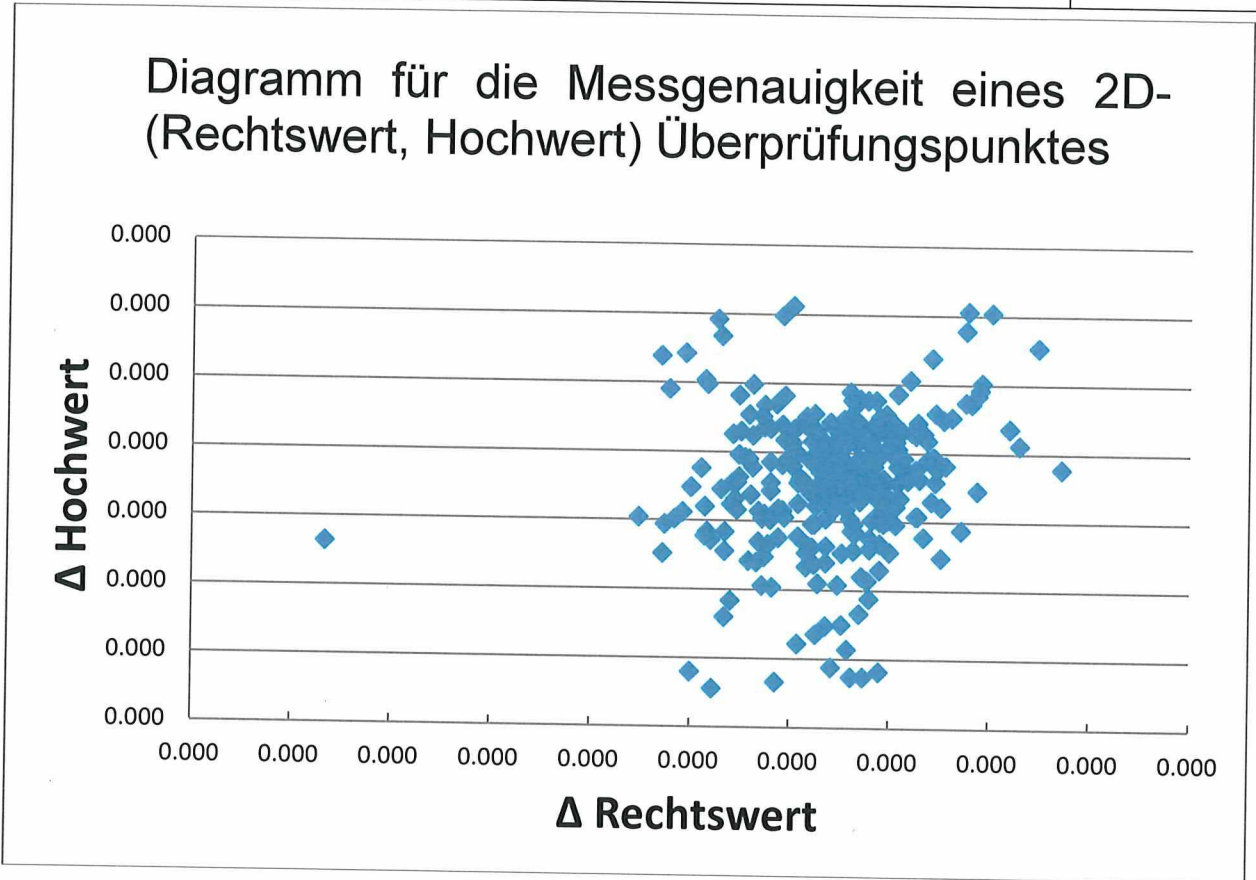


Abbildung 10: Genauigkeit von 2D-Messungen (Rechtswert [m], Hochwert [m]) während der Kontrollmessungen.

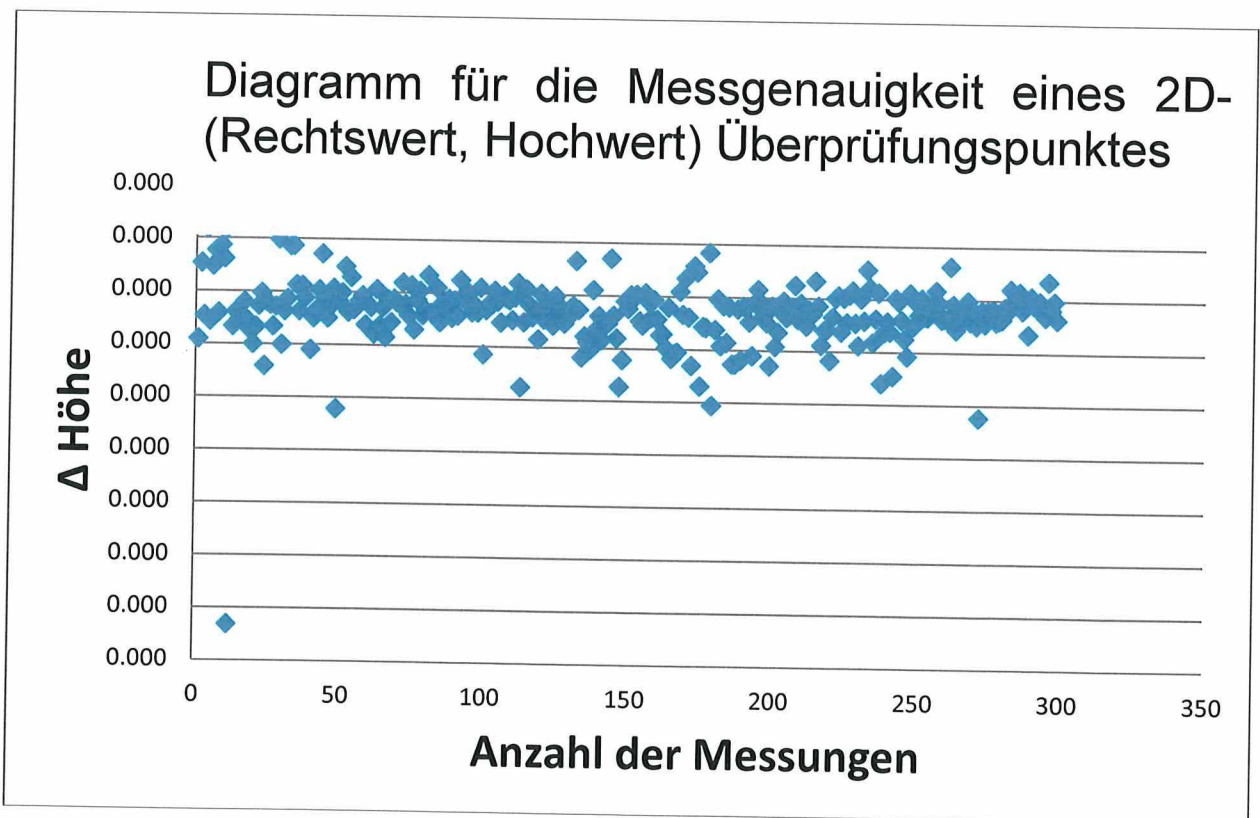


Abbildung 11: Genauigkeit der Höhenmessungen (Δ Höhe [m] vs Anzahl) während der Kontrollmessungen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 30

Die maximalen absoluten Unterschiede für alle Kontrollmessungen betragen:

- bei lokalem Rechtswert: 0,023 m
- bei lokalem Hochwert: 0,016 m
- bei lokaler Höhe: 0,126 m

Die Ergebnisse der Kontrollmessungen sind in Anhang 2 aufgeführt.

Qualitätskontrolle im Büro:

Alle eingemessenen Anregungs- und Empfangspunkte wurden einer internen Qualitätskontrolle hinsichtlich der Anzahl der Satelliten, der Streubreite der Messwerte (Position Dilution of Precision (PDOP)) und der erzielten Genauigkeiten unterzogen. Die Genauigkeit der Einmessung verbessert sich mit der Anzahl der Satelliten und wenn die Signale der genutzten Satelliten unter möglichst unterschiedlichen Winkeln auf die einzumessende Position treffen. Im vorliegenden Fall wurden Empfänger- und Anregungspunkte erneut vermessen, wenn der PDOP größer 5, die Anzahl der Satelliten kleiner als 4 und eine horizontale Genauigkeit geringer als $\pm 0,5$ m sowie eine vertikale Genauigkeit geringer als $\pm 0,25$ m erzielt wurde.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 31

8 Zusammenfassung

In Vorbereitung der 3D-seismischen Messungen und während ihrer Durchführung wurden alle Anregungspunkte und alle Empfangspunkte in ihrer Lage und Höhe bezogen auf das DHDN 09 (Zone 4)-Koordinatensystem [EPSG: 31468], Lagestatus 200 eingemessen. Darüber hinaus wurden auch die Positionen der Profile aller Nahlinienmessungen bestimmt. Zum Einsatz kamen dafür mehrere GNSS-Empfänger (Trimble R2, Trimble R9, Trimble 5700) im Real-Time-Kinematik Modus (RTK) und ein Tachymeter (Trimble M3). Die für den RTK-Modus notwendige Referenzstation befand sich am Bürogebäude des Truppbüros in Wittmar. In Waldgebieten mit unzureichendem Satellitenempfang wurde außerdem ein Inertialsystem (ZUPT B-Pins) zur Vermessung verwendet. Alle Vermessungsgeräte wurden vor Durchführung der Vermessungsaktivitäten überprüft und kalibriert sowie das seismische geodätische Netzwerk mit der Referenzstation und mehreren Kontrollpunkten mit dem tatsächlichen lokalen geodätischen Netzwerk verbunden.

Die Anregungspunkte wurden unter Berücksichtigung von Mindestabständen zu ausgewählten Bauten (z. B. Gebäude unter Denkmalschutz) und Objekten (z.B. Teiche, Grundwassermessstellen) abgesteckt. Auch die maximal zulässige Anregungskraft (Vibroseismik) bzw. Ladungsmenge (Sprengseismik) wurde in Abhängigkeit vom Abstand zu diesen Bauten und Objekten festgelegt.

Alle eingemessenen Empfängerpunkte wurden durch Holzpflocke mit einer eindeutigen Nummerierung markiert. Die im Waldgebiet und entlang der Hauptstraßen eingemessenen Anregungspunkte (Vibroseismik und Sprengseismik) wurden ebenfalls mit eindeutig nummerierten Holzpflocken markiert, während die auf Feldern eingemessenen Anregungspunkte (Vibroseismik) nicht explizit durch Pflocke gekennzeichnet wurden. Die finalen Koordinaten der vibroseismischen Anregungspunkte wurden aus den Koordinaten des Vibrofahrzeugs während der seismischen Anregung übernommen. Wenn es dabei zu größeren Abweichungen gegenüber den ursprünglich eingemessenen Punkten kam, wurden diese Punkte überprüft und ggf. nachträglich entsprechend dem Abdruck der Bodenplatte des Vibrators noch einmal eingemessen.

Die vorgegebenen Genauigkeiten von $\pm 0,5$ m für die Lage und von $\pm 0,25$ m für die Höhe der Anregungs- und Empfangspunkte konnten eingehalten werden. Die täglichen Messungen an einem Kontrollpunkt führten zu maximalen absoluten Unterschieden von 0,023 m beim Rechtswert, von 0,016 m bei Hochwert und von 0,126 m in der Höhe.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 32

Anhang 1: Genauigkeitszertifikate



GEOTRONICS
DYSTRYBUCJA

Kraków, Sierpień 2017

CERTYFIKAT DOKŁADNOŚCI

Jako autoryzowany przedstawiciel firmy Trimble, stwierdzamy, że:

Tachimetr Trimble M3 2"

Numer seryjny: D047436

SPEŁNIA NASTĘPUJĄCE DOKŁADNOŚCI:

POMIAR KĄTA
(standardowy bazujący na DIN 18723)

2" (6^c)

ZASIĘG POMIARU W DOBRYCH WARUNKACH POGODOWYCH

Bezlustrowy <i>Kodak Grey (18%)</i>	250 m
Folia odblaskowa 5x5 cm	270 m
Standardowy pryzmat 6.25 cm	3000 m

POMIAR ODLEGŁOŚCI

Na pryzmat <i>wg normy ISO17123-4</i>	±2 mm + 2 ppm
Bezlustrowo <i>(w trybie standard)</i>	±3 mm + 2 ppm



Autoryzowany Dystrybutor

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o.
31-586 Kraków, ul. Centralna 36
NIP: [REDACTED] REGON: 361350832
54199

PIECZĄTKA / PODPIS

DATA WAŻNOŚCI 13.09.2018


☎ +48 12 416 16 00

🌐 www.geotronics.com.pl

✉ biuro@geotronics.com.pl

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o. • ul. Centralna 36, 31-586 Kraków
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia • KRS 0000554199
Kapitał zakładowy 5 000,00 zł • NIP 6751516925 • REGON 361350832
Bank: Bank Zachodni WBK SA • Konto: 60 1090 1665 0000 0001 3048 3146


 GEOTRONICS
DYSTRYBUCJA


 PROFIGEO.PL
SKLEP GEODEZYJNY

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									Blatt: 33



September 2019

CERTIFICATE OF ACCURACY

As an authorized Trimble Dealer we declare that the:

Odbiornik GNSS Trimble R2

Serial number: **5843S10555**

MEETS THE FOLLOWING ACCURACY:

DGPS	
Horizontal	±0,25 m + 1 ppm
Vertical	±0,50 m + 1 ppm (RMS)
SBAS	< 5 m 3DRMS

STATIC & FASTSTATIC	
Horizontal	±3 mm + 0,5 ppm
Vertical	±5 mm + 0,5 ppm

Stamp / Signature area with a redacted signature.

RTK	
Horizontal	±10 mm + 1 ppm
Vertical	±20 mm + 1 ppm

17.09.2020



VALID DATE

+48 12 416 16 00


www.geotronics.com.pl

biuro@geotronics.com.pl

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o. • Centralna 36 St., 31-586 Kraków
 District Court of Kraków-Śródmieście • LRoC 0000554199
 Company's share capital: 5 000,00 zł • VATIN 6751516925 • REGON no. 361350832
 Bank: Bank Zachodni WKB SA • Bank account: 60 1090 1665 0000 0001 3048 3146



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse	Blatt: 34
---	-----------



September 2019

CERTIFICATE OF ACCURACY

As an authorized Trimble Dealer
we declare that the:


Odbiornik GNSS Trimble R2


Serial number: 5843S10407

MEETS THE FOLLOWING ACCURACY:

DGPS	
Horizontal	±0,25 m + 1 ppm
Vertical	±0,50 m + 1 ppm (RMS)
SBAS	< 5 m 3DRMS

STATIC & FASTSTATIC	
Horizontal	±3 mm + 0,5 ppm
Vertical	±5 mm + 0,5 ppm





STAMP / SIGNATURE

RTK	
Horizontal	±10 mm + 1 ppm
Vertical	±20 mm + 1 ppm

17.09.2020



VALID DATE

+48 12 416 16 00

www.geotronics.com.pl

biuro@geotronics.com.pl

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o. • Centralna 36 St., 31-586 Kraków
 District Court of Kraków-Śródmieście • LRoC 0000554199
 Company's share capital: 5 000,00 zł • VATIN 6751516925 • REGON no. 361350832
 Bank: Bank Zachodni WBK SA • Bank account: 60 1090 1665 0000 0001 3048 3146



Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 35



September 2019

CERTIFICATE OF ACCURACY

As an authorized Trimble Dealer
we declare that the:

Odbiornik GNSS Trimble R2

Serial number: **5904S11538**

MEETS THE FOLLOWING ACCURACY:

DGPS	
Horizontal	$\pm 0,25 \text{ m} + 1 \text{ ppm}$
Vertical	$\pm 0,50 \text{ m} + 1 \text{ ppm (RMS)}$
SBAS	$< 5 \text{ m } 3\text{DRMS}$

STATIC & FASTSTATIC	
Horizontal	$\pm 3 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$
Vertical	$\pm 5 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$





STAMP / SIGNATURE

RTK	
Horizontal	$\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$
Vertical	$\pm 20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$

17.09.2020

VALID DATE




+48 12 416 16 00 www.geotronics.com.pl biuro@geotronics.com.pl

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o. • Centralna 36 St., 31-586 Kraków
 District Court of Kraków-Śródmieście • LROĆ 0000554199
 Company's share capital: 5 000,00 zł • VATIN 6751516925 • REGON no. 361350832
 Bank: Bank Zachodni WBK SA • Bank account: 60 1090 1665 0000 0001 3048 3146



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE
Blatt: 36



September 2019

CERTIFICATE OF ACCURACY

As an authorized Trimble Dealer
we declare that the:

Odbiornik GNSS Trimble R2

Serial number: 5843S10375


MEETS THE FOLLOWING ACCURACY:

DGPS	
Horizontal	±0,25 m + 1 ppm
Vertical	±0,50 m + 1 ppm (RMS)
SBAS	< 5 m 3DRMS

STATIC & FASTSTATIC	
Horizontal	±3 mm + 0,5 ppm
Vertical	±5 mm + 0,5 ppm

RTK	
Horizontal	±10 mm + 1 ppm
Vertical	±20 mm + 1 ppm





STAMP / SIGNATURE

17.09.2020

VALID DATE



+48 12 416 16 00

www.geotronics.com.pl

biuro@geotronics.com.pl

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o. • Centralna 36 St., 31-586 Kraków
 District Court of Kraków-Śródmieście • LRoC 0000554199
 Company's share capital: 5 000.00 zł • VATIN 6751516925 • REGON no. 361350832
 Bank: Bank Zachodni WBK SA • Bank account: 60 1090 1665 0000 0001 3048 3146



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	5610000	SMÜ			HF	BW	0009	00	Blatt: 37
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									



September 2019

CERTIFICATE OF ACCURACY

As an authorized Trimble Dealer
we declare that the:

Receiver GNSS Trimble R9S

Serial number: 5906R03525

MEETS THE FOLLOWING ACCURACY:

DGPS	
Horizontal	$\pm 0,25 \text{ m} + 1 \text{ ppm (RMS)}$
Vertical	$\pm 0,50 \text{ m} + 1 \text{ ppm (RMS)}$
SBAS	< 5 m, 3DRMS

STATIC & FASTSTATIC	
Horizontal	$\pm 3 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$
Vertical	$\pm 5 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o.
ul. Centralna 36 St., 31-586 Kraków
NIP: 6751516925

STAMP / SIGNATURE

RTK	
Horizontal	$\pm 8 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$
Vertical	$\pm 15 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$

19.09.2020



VALID DATE

+48 12 416 16 00

www.geotronics.com.pl

biuro@geotronics.com.pl

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o. • Centralna 36 St., 31-586 Kraków
District Court of Kraków-Śródmieście • LRO C 0000554199
Company's share capital: 5 000,00 zł • VATIN 6751516925 • REGON no. 361350832
Bank: Bank Zachodni WBK SA • Bank account: 60 1090 1665 0000 0001 3048 3146




Anhang 2: Tabelle der Kontrollmessungen

3D-SeismikASSE

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
1	CP1	52.13242413	10.64445540	175.51	4407284,454	5778501,791	132,009	Phase	2019-12-13 07:23	0,004	0,003	-0,018
2	CP1	52.13242413	10.64445543	175.49	4407284,456	5778501,791	131,980	Phase	2019-11-19 08:13	0,002	0,003	0,011
3	CP1	52.13242409	10.64445542	175.51	4407284,455	5778501,787	132,000	Phase	2019-11-20 08:06	0,002	0,007	-0,009
4	CP1	52.13242411	10.64445534	175.47	4407284,450	5778501,789	131,967	Phase	2019-11-20 08:10	0,007	0,005	0,024
5	CP1	52.13242409	10.64445546	175.51	4407284,457	5778501,787	132,002	Phase	2019-11-21 08:08	0,000	0,007	-0,011
6	CP1	52.13242406	10.64445536	175.49	4407284,451	5778501,784	131,981	Phase	2019-11-21 08:06	0,006	0,010	0,010
7	CP1	52.13242410	10.64445539	175.48	4407284,453	5778501,788	131,975	Phase	2019-11-22 07:12	0,004	0,006	0,016
8	CP1	52.13242408	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,786	131,999	Phase	2019-11-22 07:12	0,003	0,008	-0,008
9	CP1	52.13242423	10.64445540	175.48	4407284,454	5778501,803	131,974	Phase	2019-11-23 07:18	0,003	-0,009	0,017
10	CP1	52.13242420	10.64445547	175.48	4407284,458	5778501,799	131,979	Phase	2019-11-23 07:17	-0,001	-0,005	0,012
11	CP1	52.13242425	10.64445552	175.47	4407284,462	5778501,805	131,967	Phase	2019-11-25 07:21	-0,005	-0,011	0,024
12	CP1	52.13242408	10.64445544	175.62	4407284,456	5778501,786	132,117	Phase	2019-11-25 07:06	0,001	0,008	-0,126
13	CP1	52.13242407	10.64445537	175.51	4407284,452	5778501,785	132,004	Phase	2019-11-24 07:30	0,005	0,009	-0,013
14	CP1	52.13242413	10.64445541	175.50	4407284,455	5778501,791	131,999	Phase	2019-11-24 07:39	0,003	0,003	-0,008
15	CP1	52.13242413	10.64445546	175.51	4407284,458	5778501,792	132,002	Phase	2019-12-05 07:02	-0,001	0,002	-0,011
16	CP1	52.13242413	10.64445536	175.51	4407284,451	5778501,791	132,002	Phase	2019-11-29 07:10	0,007	0,003	-0,011
17	CP1	52.13242412	10.64445543	175.50	4407284,456	5778501,790	131,995	Phase	2019-12-04 07:14	0,002	0,004	-0,004
18	CP1	52.13242411	10.64445541	175.51	4407284,454	5778501,789	132,002	Phase	2019-12-04 07:10	0,003	0,005	-0,011
19	CP1	52.13242417	10.64445542	175.51	4407284,455	5778501,796	132,006	Phase	2019-12-03 07:08	0,002	-0,002	-0,015
20	CP1	52.13242410	10.64445541	175.52	4407284,455	5778501,788	132,011	Phase	2019-12-03 07:10	0,003	0,006	-0,020
21	CP1	52.13242416	10.64445551	175.51	4407284,461	5778501,795	132,004	Phase	2019-12-02 07:21	-0,004	-0,001	-0,013
22	CP1	52.13242413	10.64445544	175.50	4407284,456	5778501,791	131,996	Phase	2019-11-26 07:05	0,001	0,003	-0,005
23	CP1	52.13242418	10.64445548	175.50	4407284,459	5778501,797	131,992	Phase	2019-11-30 07:10	-0,002	-0,003	-0,001
24	CP1	52.13242410	10.64445528	175.52	4407284,446	5778501,788	132,019	Phase	2019-11-26 07:03	0,012	0,006	-0,028
25	CP1	52.13242413	10.64445534	175.50	4407284,450	5778501,791	131,995	Phase	2019-11-29 07:10	0,007	0,003	-0,004

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESellschaft FÜR ENDLagerung
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	5610000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 38

3D-SeismikASSE

ControlPoint Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284.457	5778501.794	131.991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
26	CP1	52.13242409	10.64445544	175.50	4407284.457	5778501.787	131.996	Phase	2019-11-28 07:30	0.000	0.007	-0.005
27	CP1	52.13242416	10.64445535	175.51	4407284.450	5778501.795	132.004	Phase	2019-11-28 07:02	0.007	-0.001	-0.013
28	CP1	52.13242401	10.64445532	175.50	4407284.448	5778501.779	131.997	Phase	2019-11-27 07:31	0.009	0.015	-0.006
29	CP1	52.13242407	10.64445551	175.48	4407284.461	5778501.784	131.971	Phase	2019-11-27 07:16	-0.004	0.010	0.020
30	CP1	52.13242415	10.64445540	175.52	4407284.454	5778501.794	132.011	Phase	2019-11-18 08:11	0.003	0.000	-0.020
31	CP1	52.13242411	10.64445539	175.50	4407284.453	5778501.789	131.998	Phase	2019-11-30 07:10	0.004	0.005	-0.007
32	CP1	52.13242409	10.64445543	175.50	4407284.456	5778501.787	131.994	Phase	2020-01-18 12:34	0.001	0.007	-0.003
33	CP1	52.13242412	10.64445552	175.48	4407284.462	5778501.790	131.974	Phase	2019-11-19 08:08	-0.004	0.004	0.017
34	CP1	52.13242422	10.64445550	175.48	4407284.460	5778501.801	131.973	Phase	2019-11-12 08:58	-0.003	-0.007	0.018
35	CP1	52.13242415	10.64445551	175.49	4407284.461	5778501.793	131.988	Phase	2019-11-11 12:12	-0.004	0.001	0.003
36	CP1	52.13242411	10.64445539	175.50	4407284.453	5778501.789	131.998	Phase	2019-11-08 11:53	0.004	0.005	-0.007
37	CP1	52.13242414	10.64445544	175.49	4407284.457	5778501.793	131.989	Phase	2020-01-18 12:34	0.000	0.001	0.002
38	CP1	52.13242412	10.64445542	175.50	4407284.455	5778501.790	131.993	Phase	2019-11-13 07:57	0.002	0.004	-0.002
39	CP1	52.13242416	10.64445554	175.47	4407284.463	5778501.794	131.965	Phase	2020-01-12 09:54	-0.006	0.000	0.026
40	CP1	52.13242406	10.64445531	175.52	4407284.447	5778501.784	132.013	Phase	2019-11-13 08:56	0.010	0.010	-0.022
41	CP1	52.13242413	10.64445537	175.51	4407284.452	5778501.791	132.001	Phase	2020-01-15 09:29	0.005	0.003	-0.010
42	CP1	52.13242422	10.64445542	175.50	4407284.455	5778501.802	131.998	Phase	2020-01-13 09:33	0.002	-0.008	-0.007
43	CP1	52.13242415	10.64445541	175.50	4407284.454	5778501.794	131.990	Phase	2020-01-11 09:29	0.003	0.000	0.001
44	CP1	52.13242418	10.64445534	175.48	4407284.449	5778501.797	131.977	Phase	2020-01-11 09:43	0.008	-0.003	0.014
45	CP1	52.13242415	10.64445547	175.50	4407284.459	5778501.793	131.993	Phase	2020-01-10 09:52	-0.002	0.001	-0.002
46	CP1	52.13242413	10.64445537	175.51	4407284.452	5778501.791	132.001	Phase	2020-01-09 09:41	0.005	0.003	-0.010
47	CP1	52.13242412	10.64445548	175.50	4407284.459	5778501.790	131.996	Phase	2020-01-13 09:33	-0.002	0.004	-0.005
48	CP1	52.13242413	10.64445550	175.50	4407284.461	5778501.792	131.990	Phase	2019-11-15 08:18	-0.003	0.002	0.001
49	CP1	52.13242418	10.64445542	175.54	4407284.455	5778501.797	132.035	Phase	2019-11-14 08:56	0.002	-0.003	-0.044
50	CP1	52.13242413	10.64445543	175.50	4407284.455	5778501.792	131.995	Phase	2019-11-18 12:27	0.002	0.002	-0.004

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	5610000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 39

3D-Seismik Asse

ControlPoint Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284.457	5778501.794	131.991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
51	CP1	52.13242412	10.64445540	175.50	4407284.454	5778501.790	131.991	Phase	2019-11-17 08:19	0.004	0.004	0.000
52	CP1	52.13242417	10.64445579	175.49	4407284.480	5778501.796	131.981	Phase	2019-11-17 09:38	-0.023	-0.002	0.010
53	CP1	52.13242408	10.64445543	175.50	4407284.456	5778501.786	131.999	Phase	2019-11-16 11:49	0.001	0.008	-0.008
54	CP1	52.13242405	10.64445553	175.49	4407284.462	5778501.782	131.985	Phase	2019-11-12 08:56	-0.005	0.012	0.006
55	CP1	52.13242407	10.64445545	175.50	4407284.457	5778501.787	131.998	Phase	2019-11-16 08:26	0.000	0.007	-0.007
56	CP1	52.13242407	10.64445554	175.47	4407284.463	5778501.785	131.966	Phase	2019-11-18 08:26	-0.006	0.009	0.025
57	CP1	52.13242409	10.64445536	175.50	4407284.451	5778501.788	131.994	Phase	2019-11-15 08:26	0.006	0.007	-0.003
58	CP1	52.13242417	10.64445543	175.50	4407284.456	5778501.796	131.992	Phase	2020-02-08 09:36	0.001	-0.002	-0.001
59	CP1	52.13242413	10.64445549	175.51	4407284.460	5778501.791	132.003	Phase	2020-01-09 09:49	-0.003	0.003	-0.012
60	CP1	52.13242416	10.64445554	175.47	4407284.463	5778501.794	131.965	Phase	2019-12-07 07:12	-0.006	0.000	0.026
61	CP1	52.13242411	10.64445548	175.50	4407284.459	5778501.789	131.997	Phase	2019-11-13 08:56	-0.002	0.005	-0.006
62	CP1	52.13242408	10.64445533	175.51	4407284.449	5778501.786	132.007	Phase	2019-11-16 07:55	0.008	0.008	-0.016
63	CP1	52.13242409	10.64445547	175.50	4407284.458	5778501.787	131.990	Phase	2019-12-12 07:10	-0.001	0.007	0.001
64	CP1	52.13242413	10.64445538	175.51	4407284.452	5778501.791	132.003	Phase	2019-12-13 07:24	0.005	0.003	-0.012
65	CP1	52.13242408	10.64445532	175.50	4407284.448	5778501.785	131.997	Phase	2019-12-08 07:21	0.009	0.009	-0.006
66	CP1	52.13242414	10.64445541	175.51	4407284.454	5778501.792	132.008	Phase	2019-12-10 07:05	0.003	0.002	-0.017
67	CP1	52.13242410	10.64445539	175.50	4407284.453	5778501.788	131.994	Phase	2020-01-06 11:56	0.004	0.006	-0.003
68	CP1	52.13242412	10.64445525	175.51	4407284.443	5778501.790	132.002	Phase	2020-01-06 09:33	0.014	0.004	-0.011
69	CP1	52.13242412	10.64445534	175.50	4407284.450	5778501.790	131.993	Phase	2019-12-09 07:23	0.007	0.004	-0.002
70	CP1	52.13242409	10.64445541	175.50	4407284.454	5778501.787	131.995	Phase	2020-01-08 10:02	0.003	0.007	-0.004
71	CP1	52.13242410	10.64445542	175.50	4407284.455	5778501.789	131.995	Phase	2019-12-12 07:16	0.002	0.005	-0.004
72	CP1	52.13242416	10.64445550	175.49	4407284.460	5778501.795	131.987	Phase	2019-12-08 07:02	-0.003	-0.001	0.004
73	CP1	52.13242409	10.64445540	175.50	4407284.454	5778501.787	131.995	Phase	2020-01-07 10:11	0.004	0.007	-0.004
74	CP1	52.13242410	10.64445538	175.51	4407284.452	5778501.788	131.999	Phase	2019-12-10 06:58	0.005	0.006	-0.008
75	CP1	52.13242418	10.64445544	175.49	4407284.456	5778501.797	131.988	Phase	2020-01-04 09:30	0.001	-0.003	0.003

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	5610000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 40


3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
76	CP1	52.13242411	10.64445535	175.51	4407284,450	5778501,789	132,005	Phase	2020-01-07 09:31	0,007	0,005	-0,014
77	CP1	52.13242413	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,792	131,994	Phase	2019-12-11 07:12	0,003	0,002	-0,003
78	CP1	52.13242409	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,787	131,990	Phase	2019-12-11 07:11	0,003	0,007	0,001
79	CP1	52.13242414	10.64445543	175.51	4407284,456	5778501,792	131,999	Phase	2019-12-09 07:09	0,001	0,002	-0,008
80	CP1	52.13242414	10.64445534	175.50	4407284,449	5778501,793	131,998	Phase	2020-01-10 09:33	0,008	0,001	-0,007
81	CP1	52.13242413	10.64445542	175.49	4407284,455	5778501,791	131,984	Phase	2019-12-05 07:12	0,002	0,003	0,007
82	CP1	52.13242414	10.64445538	175.50	4407284,452	5778501,792	131,998	Phase	2020-01-08 09:58	0,005	0,002	-0,007
83	CP1	52.13242414	10.64445540	175.51	4407284,454	5778501,791	131,999	Phase	2019-12-06 07:09	0,003	0,003	-0,008
84	CP1	52.13242416	10.64445532	175.49	4407284,448	5778501,795	131,989	Phase	2019-12-07 07:33	0,009	-0,001	0,002
85	CP1	52.13242409	10.64445541	175.51	4407284,454	5778501,786	132,002	Phase	2020-01-06 09:35	0,003	0,008	-0,011
86	CP1	52.13242413	10.64445544	175.50	4407284,457	5778501,791	131,995	Phase	2019-12-06 06:56	0,000	0,003	-0,004
87	CP1	52.13242417	10.64445538	175.50	4407284,453	5778501,796	131,997	Phase	2020-01-04 09:31	0,005	-0,002	-0,006
88	CP1	52.13242407	10.64445548	175.50	4407284,459	5778501,784	131,993	Phase	2019-10-26 06:56	-0,002	0,010	-0,002
89	CP1	52.13242413	10.64445546	175.51	4407284,458	5778501,791	132,000	Phase	2019-10-26 07:41	-0,001	0,003	-0,009
90	CP1	52.13242412	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,791	131,994	Phase	2019-10-26 07:29	0,002	0,003	-0,003
91	CP1	52.13242411	10.64445548	175.51	4407284,459	5778501,790	131,999	Phase	2019-10-26 07:36	-0,002	0,004	-0,008
92	CP1	52.13242417	10.64445551	175.49	4407284,461	5778501,795	131,986	Phase	2019-10-26 07:35	-0,004	-0,001	0,005
93	CP1	52.13242410	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,788	131,993	Phase	2019-10-23 07:34	0,003	0,006	-0,002
94	CP1	52.13242415	10.64445547	175.50	4407284,458	5778501,794	131,991	Phase	2019-10-25 07:32	-0,001	0,001	0,000
95	CP1	52.13242425	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,805	131,991	Phase	2019-10-25 07:35	0,002	-0,011	0,000
96	CP1	52.13242413	10.64445538	175.50	4407284,452	5778501,792	131,998	Phase	2019-10-23 07:43	0,005	0,002	-0,007
97	CP1	52.13242415	10.64445546	175.50	4407284,457	5778501,793	131,995	Phase	2019-10-24 07:41	0,000	0,001	-0,004
98	CP1	52.13242416	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,795	131,998	Phase	2019-10-25 07:36	0,003	-0,001	-0,007
99	CP1	52.13242412	10.64445542	175.49	4407284,455	5778501,790	131,989	Phase	2019-10-24 07:40	0,002	0,004	0,002
100	CP1	52.13242411	10.64445545	175.52	4407284,457	5778501,789	132,014	Phase	2019-10-24 07:16	0,000	0,005	-0,023

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00


BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse


Blatt: 41

3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
101	CP1	52.13242417	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,796	131,997	Phase	2019-10-28 07:57	0,003	-0,002	-0,006
102	CP1	52.13242415	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,794	131,995	Phase	2019-10-24 07:55	0,004	0,001	-0,004
103	CP1	52.13242411	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,789	131,995	Phase	2019-10-24 07:15	0,004	0,005	-0,004
104	CP1	52.13242412	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,790	131,990	Phase	2019-10-25 07:07	0,003	0,004	0,001
105	CP1	52.13242418	10.64445543	175.50	4407284,456	5778501,797	131,994	Phase	2019-10-30 08:49	0,001	-0,003	-0,003
106	CP1	52.13242418	10.64445543	175.51	4407284,463	5778501,796	132,002	Phase	2019-11-04 08:01	-0,006	-0,002	-0,011
107	CP1	52.13242412	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,790	131,991	Phase	2019-11-04 08:23	0,003	0,004	0,000
108	CP1	52.13242413	10.64445549	175.50	4407284,460	5778501,791	131,993	Phase	2019-11-04 08:26	-0,003	0,003	-0,002
109	CP1	52.13242419	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,798	131,993	Phase	2019-11-02 08:32	0,004	-0,004	-0,002
110	CP1	52.13242416	10.64445543	175.51	4407284,456	5778501,794	132,001	Phase	2019-11-02 07:58	0,001	0,000	-0,010
111	CP1	52.13242419	10.64445540	175.50	4407284,453	5778501,798	131,992	Phase	2019-11-02 08:04	0,004	-0,004	-0,001
112	CP1	52.13242426	10.64445540	175.49	4407284,454	5778501,805	131,987	Phase	2019-11-02 08:31	0,003	-0,011	0,004
113	CP1	52.13242415	10.64445549	175.53	4407284,460	5778501,793	132,026	Phase	2019-11-01 08:04	-0,003	0,001	-0,035
114	CP1	52.13242416	10.64445546	175.51	4407284,458	5778501,795	132,001	Phase	2019-11-01 08:38	-0,001	-0,001	-0,010
115	CP1	52.13242414	10.64445543	175.49	4407284,456	5778501,793	131,989	Phase	2019-11-02 08:09	0,001	0,001	0,002
116	CP1	52.13242415	10.64445556	175.50	4407284,465	5778501,794	131,995	Phase	2019-11-01 08:41	-0,008	0,000	-0,004
117	CP1	52.13242412	10.64445537	175.51	4407284,452	5778501,790	131,999	Phase	2019-11-01 08:42	0,005	0,004	-0,008
118	CP1	52.13242410	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,789	131,997	Phase	2019-10-28 08:15	0,002	0,005	-0,006
119	CP1	52.13242407	10.64445546	175.51	4407284,457	5778501,785	132,008	Phase	2019-10-30 08:32	0,000	0,009	-0,017
120	CP1	52.13242413	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,791	131,990	Phase	2019-10-25 06:52	0,002	0,003	0,001
121	CP1	52.13242413	10.64445544	175.51	4407284,457	5778501,791	132,000	Phase	2019-10-30 08:47	0,001	0,003	-0,009
122	CP1	52.13242414	10.64445549	175.50	4407284,460	5778501,792	131,995	Phase	2019-10-30 08:26	-0,003	0,002	-0,004
123	CP1	52.13242413	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,792	131,997	Phase	2019-10-29 08:59	0,002	0,002	-0,006
124	CP1	52.13242405	10.64445555	175.51	4407284,464	5778501,782	132,003	Phase	2019-10-29 08:07	-0,006	0,012	-0,012
125	CP1	52.13242409	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,787	131,991	Phase	2019-10-29 08:41	0,003	0,007	0,000

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse


Blatt: 42

3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
126	CP1	52.13242412	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,790	131,997	Phase	2019-10-29 08:36	0,002	0,004	-0,006
127	CP1	52.13242407	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,785	131,996	Phase	2019-10-29 08:34	0,004	0,009	-0,005
128	CP1	52.13242415	10.64445545	175.51	4407284,457	5778501,793	132,002	Phase	2019-11-04 08:20	0,000	0,001	-0,011
129	CP1	52.13242410	10.64445543	175.51	4407284,456	5778501,788	132,000	Phase	2019-10-19 07:45	0,002	0,006	-0,009
130	CP1	52.13242410	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,789	131,998	Phase	2019-10-28 08:15	0,002	0,005	-0,007
131	CP1	52.13242410	10.64445544	175.50	4407284,456	5778501,788	131,995	Phase	2019-10-22 07:46	0,001	0,007	-0,004
132	CP1	52.13242426	10.64445550	175.48	4407284,461	5778501,806	131,978	Phase	2019-10-28 08:47	-0,004	-0,012	0,013
133	CP1	52.13242412	10.64445546	175.50	4407284,457	5778501,790	131,997	Phase	2019-11-01 08:09	0,000	0,004	-0,006
134	CP1	52.13242412	10.64445546	175.52	4407284,458	5778501,790	132,014	Phase	2020-01-14 09:38	-0,001	0,004	-0,023
135	CP1	52.13242411	10.64445537	175.51	4407284,452	5778501,789	132,006	Phase	2019-10-19 07:17	0,005	0,005	-0,015
136	CP1	52.13242411	10.64445539	175.51	4407284,453	5778501,789	132,009	Phase	2019-10-18 07:38	0,004	0,005	-0,018
137	CP1	52.13242418	10.64445547	175.52	4407284,458	5778501,797	132,012	Phase	2019-10-15 07:10	-0,001	-0,003	-0,021
138	CP1	52.13242417	10.64445547	175.49	4407284,458	5778501,796	131,989	Phase	2019-10-14 07:01	-0,001	-0,002	0,002
139	CP1	52.13242420	10.64445539	175.51	4407284,453	5778501,800	132,004	Phase	2019-10-14 07:09	0,004	-0,006	-0,013
140	CP1	52.13242416	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,795	131,999	Phase	2019-10-14 07:44	0,004	-0,001	-0,008
141	CP1	52.13242412	10.64445537	175.51	4407284,451	5778501,790	132,008	Phase	2019-10-14 07:38	0,006	0,004	-0,017
142	CP1	52.13242411	10.64445544	175.51	4407284,457	5778501,789	132,002	Phase	2019-10-14 07:43	0,000	0,005	-0,011
143	CP1	52.13242414	10.64445537	175.51	4407284,452	5778501,792	132,001	Phase	2019-10-11 06:58	0,005	0,002	-0,010
144	CP1	52.13242410	10.64445545	175.48	4407284,457	5778501,788	131,977	Phase	2019-10-12 07:55	0,000	0,006	0,014
145	CP1	52.13242416	10.64445543	175.50	4407284,456	5778501,794	131,998	Phase	2019-10-12 08:03	0,001	0,000	-0,007
146	CP1	52.13242409	10.64445537	175.51	4407284,451	5778501,787	132,007	Phase	2019-10-10 07:48	0,006	0,007	-0,016
147	CP1	52.13242403	10.64445550	175.53	4407284,461	5778501,781	132,025	Phase	2019-10-15 07:48	-0,003	0,013	-0,034
148	CP1	52.13242402	10.64445551	175.52	4407284,461	5778501,779	132,015	Phase	2020-01-08 16:54	-0,004	0,015	-0,024
149	CP1	52.13242411	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,790	131,993	Phase	2019-10-19 07:20	0,002	0,004	-0,002
150	CP1	52.13242414	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,792	131,996	Phase	2020-01-14 09:08	0,003	0,002	-0,005


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESellschaft FÜR ENDLagerung
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
									Blatt: 43

3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284.457	5778501.794	131.991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
151	CP1	52.13242410	10.64445538	175.50	4407284.452	5778501.788	131.990	Phase	2020-01-13 09:35	0.005	0.006	0.001
152	CP1	52.13242411	10.64445544	175.50	4407284.456	5778501.790	131.992	Phase	2020-01-13 09:07	0.001	0.004	-0.001
153	CP1	52.13242411	10.64445543	175.50	4407284.456	5778501.789	131.990	Phase	2020-01-09 09:21	0.001	0.005	0.001
154	CP1	52.13242416	10.64445540	175.51	4407284.454	5778501.795	132.000	Phase	2020-01-12 09:13	0.003	-0.001	-0.009
155	CP1	52.13242414	10.64445542	175.51	4407284.455	5778501.793	132.002	Phase	2020-01-10 09:34	0.002	0.001	-0.011
156	CP1	52.13242414	10.64445540	175.50	4407284.454	5778501.792	131.990	Phase	2020-01-11 09:29	0.003	0.002	0.001
157	CP1	52.13242410	10.64445543	175.50	4407284.456	5778501.788	131.993	Phase	2020-01-16 09:10	0.002	0.006	-0.002
158	CP1	52.13242410	10.64445543	175.51	4407284.456	5778501.788	131.999	Phase	2020-01-10 09:27	0.001	0.006	-0.008
159	CP1	52.13242410	10.64445549	175.50	4407284.460	5778501.788	131.992	Phase	2020-02-03 08:53	-0.003	0.006	-0.001
160	CP1	52.13242409	10.64445547	175.51	4407284.458	5778501.787	132.000	Phase	2020-01-09 09:41	-0.001	0.007	-0.009
161	CP1	52.13242413	10.64445541	175.51	4407284.454	5778501.792	132.006	Phase	2020-01-30 07:12	0.003	0.002	-0.015
162	CP1	52.13242415	10.64445546	175.51	4407284.458	5778501.793	132.005	Phase	2019-10-05 08:07	-0.001	0.001	-0.014
163	CP1	52.13242412	10.64445546	175.52	4407284.458	5778501.790	132.010	Phase	2019-10-17 07:25	-0.001	0.004	-0.019
164	CP1	52.13242418	10.64445547	175.50	4407284.459	5778501.797	131.995	Phase	2019-10-21 07:19	-0.002	-0.003	-0.004
165	CP1	52.13242419	10.64445541	175.52	4407284.455	5778501.799	132.014	Phase	2019-10-21 07:10	0.002	-0.005	-0.023
166	CP1	52.13242421	10.64445549	175.52	4407284.460	5778501.800	132.012	Phase	2019-10-21 07:45	-0.003	-0.006	-0.021
167	CP1	52.13242415	10.64445553	175.52	4407284.462	5778501.793	132.012	Phase	2019-10-21 07:46	-0.005	0.001	-0.021
168	CP1	52.13242413	10.64445538	175.49	4407284.452	5778501.792	131.989	Phase	2019-10-21 07:40	0.005	0.002	0.002
169	CP1	52.13242416	10.64445551	175.50	4407284.461	5778501.795	131.998	Phase	2019-11-07 08:13	-0.004	-0.001	-0.007
170	CP1	52.13242402	10.64445546	175.49	4407284.457	5778501.779	131.984	Phase	2019-10-19 07:50	0.000	0.015	0.007
171	CP1	52.13242413	10.64445543	175.50	4407284.456	5778501.792	131.999	Phase	2019-11-07 08:33	0.001	0.002	-0.008
172	CP1	52.13242413	10.64445544	175.52	4407284.456	5778501.791	132.017	Phase	2019-10-18 07:03	0.001	0.003	-0.026
173	CP1	52.13242413	10.64445549	175.49	4407284.460	5778501.791	131.979	Phase	2019-10-18 07:42	-0.003	0.003	0.003
174	CP1	52.13242423	10.64445543	175.49	4407284.456	5778501.802	131.982	Phase	2019-10-18 07:46	0.001	-0.008	0.009
175	CP1	52.13242412	10.64445545	175.53	4407284.457	5778501.790	132.025	Phase	2019-10-17 07:36	0.000	0.004	-0.034


Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									

3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284.457	5778501.794	131.991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
176	CP1	52.13242408	10.64445546	175.51	4407284.458	5778501.786	132.002	Phase	2019-10-17 07:15	-0.001	0.008	-0.011
177	CP1	52.13242413	10.64445544	175.51	4407284.456	5778501.792	132.003	Phase	2019-10-22 07:38	0.001	0.002	-0.012
178	CP1	52.13242425	10.64445539	175.48	4407284.453	5778501.805	131.974	Phase	2019-10-22 07:28	0.004	-0.011	0.017
179	CP1	52.13242406	10.64445551	175.54	4407284.461	5778501.784	132.032	Phase	2019-10-17 07:35	-0.004	0.010	-0.041
180	CP1	52.13242414	10.64445549	175.51	4407284.460	5778501.793	132.003	Phase	2019-10-17 07:38	-0.003	0.001	-0.012
181	CP1	52.13242415	10.64445547	175.50	4407284.458	5778501.794	131.992	Phase	2019-10-16 06:55	-0.001	0.000	-0.001
182	CP1	52.13242401	10.64445545	175.51	4407284.457	5778501.778	132.009	Phase	2019-10-16 07:11	0.000	0.016	-0.018
183	CP1	52.13242422	10.64445541	175.50	4407284.454	5778501.802	131.994	Phase	2019-10-16 07:30	0.003	-0.008	-0.003
184	CP1	52.13242415	10.64445537	175.51	4407284.452	5778501.794	132.008	Phase	2019-10-16 07:40	0.005	0.000	-0.017
185	CP1	52.13242413	10.64445552	175.50	4407284.462	5778501.792	131.995	Phase	2019-10-16 07:48	-0.005	0.002	-0.004
186	CP1	52.13242408	10.64445547	175.52	4407284.458	5778501.786	132.016	Phase	2019-10-23 07:22	-0.001	0.008	-0.025
187	CP1	52.13242418	10.64445538	175.52	4407284.453	5778501.798	132.016	Phase	2019-10-15 07:43	0.005	-0.004	-0.025
188	CP1	52.13242412	10.64445539	175.50	4407284.453	5778501.790	131.995	Phase	2019-10-15 07:41	0.004	0.004	-0.004
189	CP1	52.13242415	10.64445542	175.52	4407284.455	5778501.794	132.015	Phase	2019-10-15 07:02	0.002	0.000	-0.024
190	CP1	52.13242410	10.64445536	175.50	4407284.451	5778501.788	131.994	Phase	2019-10-22 07:39	0.006	0.006	-0.003
191	CP1	52.13242415	10.64445538	175.50	4407284.452	5778501.794	131.995	Phase	2019-11-24 07:02	0.005	0.000	-0.004
192	CP1	52.13242417	10.64445550	175.51	4407284.460	5778501.796	132.000	Phase	2019-11-26 07:28	-0.003	-0.002	-0.009
193	CP1	52.13242404	10.64445527	175.52	4407284.445	5778501.781	132.013	Phase	2019-11-25 07:12	0.012	0.013	-0.022
194	CP1	52.13242410	10.64445539	175.50	4407284.453	5778501.788	131.993	Phase	2019-11-25 07:27	0.004	0.006	-0.002
195	CP1	52.13242412	10.64445540	175.49	4407284.454	5778501.791	131.988	Phase	2019-11-25 06:54	0.003	0.003	0.003
196	CP1	52.13242410	10.64445548	175.50	4407284.459	5778501.788	131.993	Phase	2019-12-10 06:45	-0.002	0.006	-0.002
197	CP1	52.13242413	10.64445539	175.50	4407284.453	5778501.792	131.998	Phase	2019-12-10 06:52	0.004	0.002	-0.007
198	CP1	52.13242414	10.64445543	175.51	4407284.456	5778501.793	132.001	Phase	2019-12-11 07:00	0.001	0.001	-0.010
199	CP1	52.13242405	10.64445535	175.52	4407284.450	5778501.782	132.017	Phase	2019-11-23 07:13	0.007	0.012	-0.026
200	CP1	52.13242412	10.64445534	175.50	4407284.449	5778501.790	131.994	Phase	2019-11-23 07:36	0.008	0.004	-0.003

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse


Blatt: 45

3D-SeismikASSE

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
201	CP1	52.13242409	10.64445529	175.52	4407284,446	5778501,787	132,009	Phase	2019-11-23 07:19	0,011	0,007	-0,018
202	CP1	52.13242415	10.64445539	175.51	4407284,453	5778501,794	132,004	Phase	2019-11-22 07:38	0,004	0,000	-0,013
203	CP1	52.13242409	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,788	131,996	Phase	2019-12-15 07:03	0,004	0,007	-0,005
204	CP1	52.13242410	10.64445537	175.50	4407284,452	5778501,788	131,992	Phase	2019-12-12 06:51	0,005	0,006	-0,001
205	CP1	52.13242410	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,793	131,998	Phase	2019-12-11 06:53	0,002	0,001	-0,007
206	CP1	52.13242410	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,788	131,998	Phase	2019-11-21 07:56	0,004	0,006	-0,007
207	CP1	52.13242410	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,786	131,994	Phase	2019-11-21 08:01	0,005	0,008	-0,003
208	CP1	52.13242408	10.64445538	175.50	4407284,452	5778501,786	131,994	Phase	2019-11-21 07:50	0,002	0,001	0,005
209	CP1	52.13242415	10.64445542	175.49	4407284,455	5778501,793	131,986	Phase	2019-11-20 08:01	0,004	0,009	-0,008
210	CP1	52.13242407	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,785	131,999	Phase	2019-12-13 06:51	0,004	0,007	-0,002
211	CP1	52.13242409	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,787	131,993	Phase	2019-11-20 08:17	0,005	0,005	-0,006
212	CP1	52.13242411	10.64445537	175.50	4407284,452	5778501,789	131,997	Phase	2019-12-13 06:50	0,006	0,005	-0,010
213	CP1	52.13242411	10.64445537	175.51	4407284,451	5778501,789	132,001	Phase	2019-12-14 06:49	0,001	0,007	-0,004
214	CP1	52.13242410	10.64445543	175.50	4407284,456	5778501,788	131,995	Phase	2019-11-19 08:28	0,006	0,000	-0,006
215	CP1	52.13242415	10.64445543	175.50	4407284,451	5778501,794	131,997	Phase	2019-11-18 08:07	0,002	0,004	0,007
216	CP1	52.13242412	10.64445543	175.49	4407284,456	5778501,790	131,984	Phase	2019-11-06 08:21	0,006	0,000	-0,003
217	CP1	52.13242415	10.64445536	175.50	4407284,451	5778501,794	131,994	Phase	2019-12-12 06:58	0,009	0,009	-0,018
218	CP1	52.13242407	10.64445532	175.51	4407284,448	5778501,785	132,009	Phase	2019-12-07 06:41	0,004	0,007	-0,012
219	CP1	52.13242409	10.64445539	175.51	4407284,453	5778501,787	132,003	Phase	2019-12-05 07:00	0,007	0,006	-0,012
220	CP1	52.13242409	10.64445535	175.51	4407284,450	5778501,788	132,003	Phase	2019-12-05 06:52	0,009	0,014	-0,023
221	CP1	52.13242412	10.64445540	175.52	4407284,448	5778501,780	132,014	Phase	2019-12-04 06:51	0,004	0,004	-0,007
222	CP1	52.13242413	10.64445540	175.50	4407284,453	5778501,790	131,998	Phase	2019-12-04 07:24	0,004	0,003	0,000
223	CP1	52.13242413	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,791	131,991	Phase	2019-12-03 06:55	0,007	0,001	0,001
224	CP1	52.13242414	10.64445535	175.50	4407284,450	5778501,793	131,990	Phase	2019-12-03 07:33	0,003	0,009	-0,012
225	CP1	52.13242407	10.64445541	175.51	4407284,454	5778501,785	132,003	Phase	2019-12-06 06:53	0,006	0,007	0,000
225	CP1	52.13242409	10.64445536	175.50	4407284,451	5778501,787	131,991	Phase				

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE


Blatt: 46

3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
CP1	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
226	CP1	52.13242414	10.64445537	175.51	4407284,452	5778501,792	132,000	Phase	2019-12-06 06:55	0,005	0,002	-0,009
227	CP1	52.13242415	10.64445538	175.50	4407284,453	5778501,794	131,990	Phase	2019-12-02 07:35	0,005	0,000	0,001
228	CP1	52.13242417	10.64445544	175.49	4407284,456	5778501,796	131,988	Phase	2019-12-02 06:49	0,001	-0,002	0,003
229	CP1	52.13242415	10.64445545	175.51	4407284,457	5778501,794	132,000	Phase	2019-11-30 06:46	0,000	0,000	-0,009
230	CP1	52.13242425	10.64445538	175.51	4407284,453	5778501,805	132,009	Phase	2019-11-26 06:54	0,005	-0,011	-0,018
231	CP1	52.13242417	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,796	131,991	Phase	2019-11-30 07:24	0,003	-0,002	0,000
232	CP1	52.13242409	10.64445539	175.51	4407284,453	5778501,787	131,999	Phase	2019-11-26 07:24	0,005	0,007	-0,008
233	CP1	52.13242417	10.64445544	175.49	4407284,456	5778501,796	131,980	Phase	2019-12-08 07:15	0,001	-0,002	0,011
234	CP1	52.13242420	10.64445546	175.49	4407284,458	5778501,799	131,987	Phase	2019-11-29 06:52	-0,001	-0,005	0,004
235	CP1	52.13242410	10.64445538	175.51	4407284,452	5778501,789	132,007	Phase	2019-11-29 06:51	0,005	0,003	-0,016
236	CP1	52.13242413	10.64445536	175.50	4407284,451	5778501,791	131,998	Phase	2019-11-29 08:00	0,006	0,003	-0,007
237	CP1	52.13242417	10.64445547	175.49	4407284,459	5778501,796	131,988	Phase	2019-11-28 07:03	-0,002	-0,002	0,003
238	CP1	52.13242402	10.64445531	175.53	4407284,447	5778501,779	132,023	Phase	2019-11-28 06:54	0,010	0,015	-0,032
239	CP1	52.13242407	10.64445531	175.51	4407284,448	5778501,784	132,003	Phase	2019-11-28 07:18	0,010	0,010	-0,012
240	CP1	52.13242410	10.64445541	175.51	4407284,454	5778501,788	131,999	Phase	2019-11-27 07:22	0,003	0,006	-0,008
241	CP1	52.13242409	10.64445538	175.51	4407284,448	5778501,788	131,999	Phase	2019-11-27 06:56	0,005	0,007	-0,012
242	CP1	52.13242407	10.64445531	175.53	4407284,452	5778501,787	132,003	Phase	2019-12-09 06:43	0,009	0,009	-0,029
243	CP1	52.13242410	10.64445540	175.50	4407284,453	5778501,788	132,020	Phase	2019-11-27 07:21	0,004	0,006	0,001
244	CP1	52.13242415	10.64445538	175.50	4407284,452	5778501,793	131,992	Phase	2019-11-18 07:55	0,005	0,001	-0,001
245	CP1	52.13242414	10.64445548	175.50	4407284,459	5778501,792	131,999	Phase	2019-12-07 06:48	-0,002	0,002	-0,008
246	CP1	52.13242409	10.64445534	175.51	4407284,449	5778501,787	132,006	Phase	2019-11-08 08:36	0,008	0,007	-0,015
247	CP1	52.13242421	10.64445540	175.52	4407284,454	5778501,801	132,012	Phase	2019-12-16 06:55	0,004	-0,007	-0,021
248	CP1	52.13242410	10.64445541	175.49	4407284,455	5778501,789	131,989	Phase	2019-11-12 08:31	0,003	0,005	0,002
249	CP1	52.13242414	10.64445541	175.51	4407284,454	5778501,793	132,001	Phase	2019-11-12 07:54	0,003	0,001	-0,010
250	CP1	52.13242415	10.64445546	175.50	4407284,458	5778501,794	131,992	Phase	2019-11-11 08:24	-0,001	0,000	-0,001

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									

3D-Seismik Asse

Control Point Table

CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991


No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
251	CP1	52.13242414	10.64445543	175.50	4407284,456	5778501,792	131,997	Phase	2019-11-11 07:52	0,001	0,002	-0,006
252	CP1	52.13242411	10.64445549	175.50	4407284,460	5778501,789	131,990	Phase	2019-11-11 08:27	-0,003	0,005	0,001
253	CP1	52.13242407	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,785	131,997	Phase	2019-11-11 08:32	0,003	0,009	-0,006
254	CP1	52.13242410	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,788	131,998	Phase	2020-01-08 09:39	0,004	0,006	-0,007
255	CP1	52.13242409	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,787	131,996	Phase	2019-11-09 08:35	0,004	0,007	-0,005
256	CP1	52.13242408	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,786	131,992	Phase	2019-11-09 07:55	0,005	0,008	-0,001
257	CP1	52.13242410	10.64445549	175.49	4407284,460	5778501,788	131,988	Phase	2019-11-09 08:57	-0,002	0,007	0,003
258	CP1	52.13242412	10.64445541	175.50	4407284,455	5778501,790	131,992	Phase	2020-01-07 09:01	0,003	0,004	-0,001
259	CP1	52.13242410	10.64445541	175.50	4407284,455	5778501,788	131,998	Phase	2019-11-08 07:51	0,003	0,006	-0,007
260	CP1	52.13242410	10.64445541	175.50	4407284,455	5778501,788	131,998	Phase	2019-11-22 07:15	-0,002	0,008	-0,007
261	CP1	52.13242408	10.64445548	175.50	4407284,459	5778501,786	131,998	Phase	2019-11-07 08:32	0,000	-0,001	-0,007
262	CP1	52.13242416	10.64445544	175.50	4407284,457	5778501,795	131,998	Phase	2019-11-07 07:50	-0,006	0,000	0,013
263	CP1	52.13242415	10.64445553	175.48	4407284,463	5778501,794	131,978	Phase	2019-11-14 08:59	0,000	-0,009	-0,002
264	CP1	52.13242423	10.64445544	175.50	4407284,457	5778501,803	131,993	Phase	2019-11-06 08:23	0,005	0,000	-0,011
265	CP1	52.13242415	10.64445538	175.51	4407284,452	5778501,794	132,002	Phase	2019-11-06 08:28	0,003	0,003	-0,006
266	CP1	52.13242413	10.64445541	175.50	4407284,455	5778501,791	131,997	Phase	2019-11-06 08:43	-0,001	0,008	-0,008
267	CP1	52.13242409	10.64445547	175.51	4407284,458	5778501,786	131,999	Phase	2019-11-05 08:30	0,000	0,006	-0,005
268	CP1	52.13242410	10.64445545	175.50	4407284,457	5778501,788	131,996	Phase	2019-11-08 08:35	-0,001	-0,012	0,000
269	CP1	52.13242426	10.64445546	175.50	4407284,458	5778501,806	131,991	Phase	2019-11-05 07:48	-0,001	0,008	-0,008
270	CP1	52.13242409	10.64445547	175.51	4407284,458	5778501,786	131,999	Phase	2019-11-05 08:30	0,002	0,004	-0,004
271	CP1	52.13242412	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,790	131,995	Phase	2019-11-05 08:23	0,005	0,001	-0,010
272	CP1	52.13242414	10.64445538	175.51	4407284,452	5778501,793	132,001	Phase	2019-11-08 08:14	0,005	0,006	-0,045
273	CP1	52.13242410	10.64445537	175.54	4407284,452	5778501,788	132,036	Phase	2019-11-14 08:42	0,007	0,006	-0,004
274	CP1	52.13242410	10.64445535	175.50	4407284,450	5778501,788	131,995	Phase	2019-11-18 06:12	0,001	-0,004	-0,009
275	CP1	52.13242412	10.64445543	175.51	4407284,456	5778501,799	132,000	Phase	2019-12-14 06:43	0,004	0,004	-0,004

3D-SeismikASSE

Control Point Table


CP1	Local Easting	Local Northing	Local Height
	4407284,457	5778501,794	131,991

No.	Station (text)	WGS84 Latitude [°]	WGS84 Longitude [°]	WGS84 Height [m]	Local Easting [m]	Local Northing [m]	Local Height [m]	Survey Mode (text)	Survey Time (Local)	Δ Easting [m]	Δ Northing [m]	Δ Height [m]
276	CP1	52.13242411	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,789	131,998	Phase	2019-12-16 06:47	0.002	0.005	-0.007
277	CP1	52.13242417	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,796	131,995	Phase	2019-11-17 08:01	0.004	-0.002	-0.004
278	CP1	52.13242413	10.64445531	175.50	4407284,448	5778501,792	131,999	Phase	2019-12-09 07:05	0.009	0.002	-0.008
279	CP1	52.13242407	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,785	131,999	Phase	2019-12-18 06:52	0.004	0.009	-0.008
280	CP1	52.13242410	10.64445535	175.50	4407284,450	5778501,788	131,998	Phase	2020-01-04 09:25	0.007	0.006	-0.007
281	CP1	52.13242409	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,787	131,994	Phase	2019-11-16 08:33	0.003	0.007	-0.003
282	CP1	52.13242412	10.64445541	175.50	4407284,455	5778501,790	131,995	Phase	2019-11-16 07:50	0.003	0.004	-0.004
283	CP1	52.13242413	10.64445541	175.49	4407284,454	5778501,791	131,987	Phase	2020-01-04 09:29	0.003	0.003	0.004
284	CP1	52.13242410	10.64445538	175.50	4407284,452	5778501,789	131,991	Phase	2019-11-12 08:09	0.005	0.005	0.000
285	CP1	52.13242411	10.64445535	175.50	4407284,450	5778501,790	131,992	Phase	2019-11-15 08:25	0.007	0.004	-0.001
286	CP1	52.13242410	10.64445540	175.49	4407284,454	5778501,788	131,988	Phase	2019-11-05 08:24	0.003	0.006	0.003
287	CP1	52.13242409	10.64445541	175.50	4407284,454	5778501,787	131,995	Phase	2019-11-14 07:57	0.003	0.007	-0.004
288	CP1	52.13242407	10.64445549	175.50	4407284,460	5778501,785	131,993	Phase	2019-11-14 08:44	-0.003	0.009	-0.002
289	CP1	52.13242414	10.64445539	175.51	4407284,453	5778501,792	132,004	Phase	2020-01-06 09:00	0.004	0.002	-0.013
290	CP1	52.13242414	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,793	131,989	Phase	2019-11-17 08:40	0.004	0.001	0.002
291	CP1	52.13242408	10.64445534	175.50	4407284,450	5778501,786	131,993	Phase	2019-11-13 07:51	0.007	0.008	-0.002
292	CP1	52.13242414	10.64445543	175.50	4407284,455	5778501,792	131,993	Phase	2019-11-15 07:52	0.002	0.002	-0.002
293	CP1	52.13242414	10.64445537	175.50	4407284,452	5778501,793	131,991	Phase	2020-01-06 09:21	0.005	0.001	0.000
294	CP1	52.13242412	10.64445536	175.50	4407284,451	5778501,790	131,996	Phase	2020-01-07 09:40	0.006	0.004	-0.005
295	CP1	52.13242409	10.64445536	175.50	4407284,451	5778501,787	131,997	Phase	2019-11-13 08:19	0.006	0.007	-0.006
296	CP1	52.13242417	10.64445538	175.49	4407284,452	5778501,796	131,984	Phase	2019-11-13 08:38	0.005	-0.002	0.007
297	CP1	52.13242410	10.64445540	175.50	4407284,454	5778501,788	131,994	Phase	2019-11-22 06:55	0.004	0.006	-0.003
298	CP1	52.13242410	10.64445539	175.50	4407284,453	5778501,788	131,991	Phase	2019-11-15 07:55	0.004	0.006	0.000
299	CP1	52.13242409	10.64445542	175.50	4407284,455	5778501,787	131,998	Phase	2019-11-11 09:32	0.002	0.007	-0.007

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 49

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE										Blatt: 50

Anhang 3: Kalibrierungsbericht der Vermessungsgeräte

Geofizyka Toruń S.A.

Remlingen 3D

Survey equipment calibration report

3D-SeismikASSE

Contractor:



Geofizyka Toruń S.A.
Seismic Crew DE-24

Prepared by:



Commissioned by:



BGE GmbH

Wittmar, September, 2019




Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		 BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE										Blatt: 51

Geofizyka Toruń S.A

Remlingen 3D

TABLE OF CONTENTS

1. CALIBRATION OF SURVEY EQUIPMENT	3
1.1 INTRODUCTION.....	3
1.2 RESULTS OF GPS CALIBRATION	3
1.3 RESULTS OF INERTIAL NAVIGATION SYSTEM.....	6

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 52

1. Calibration of survey equipment

1.1 Introduction


Before the beginning of the field operation on 25.09.2019 calibration of GPS equipment was performed. Place for measurements was located on the camp near office building. Calibration was based on measuring four points with duration one hour in static mode. Two static session were done. The GPS observations were compared with Total Station and tape measurements. Results of measurements are presented below.

1.2 Results of GPS calibration

Tab. 1 Equipment list

No.	Name	Serial number
1	Receiver Trimble R2 GNSS	5843S10555
2	Receiver Trimble R2 GNSS	5904S11541
3	Receiver Trimble R2 GNSS	5904S11538
4	Receiver Trimble R2 GNSS	5843S10375
5	Receiver Trimble R2 GNSS	5843S10407
6	Receiver Trimble R9 GNSS	5906R03525
7	Receiver Trimble 5700	0220403544
8	Receiver Trimble 5700	0220401662
9	GPS Antena Trimble Zephyr	60207814
10	GPS Antena Trimble Zephyr	60207696
11	GPS Controller TSC3	RS6ED13505
12	GPS Controller TSC3	RS68D11013
13	GPS Controller TSC3	RS6AD11889
14	GPS Controller TSC3	RS5PD04257
15	GPS Controller TSC3	RS6AD11782
16	GPS Controller TSC3	RS6BD12504
17	GPS Controller TSC2	SS31C03807
18	GPS Controller TSC2	SS41C06789
19	Total Station Trimble M3	D047436

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE
Blatt: 53

Geofizyka Toruń S.A

Remlingen 3D

Fig. 1 Sketch of static session baselines

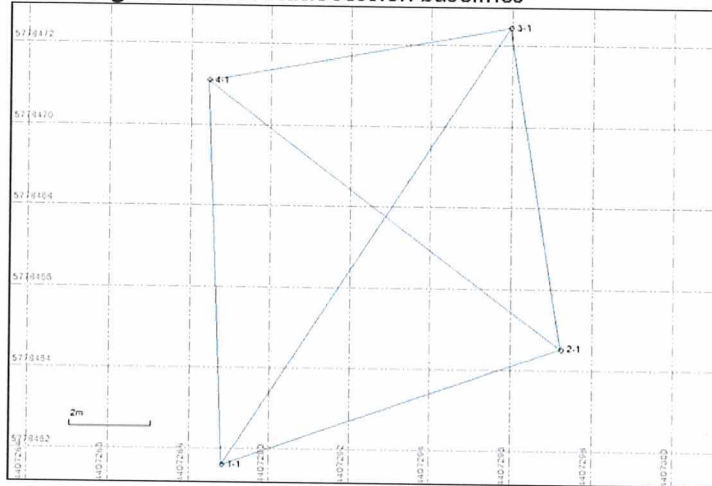




Fig. 2 Location of calibration



Tab. 2 Results of comparison measurements

Session	Baseline				GPS		Total Station Trimble M3SN: D047436		Tape	Differences GPS - Total Station		Differences Total Station - Tape		Differences GPS - Tape	
	From	Receiver GPS	To	Receiver GPS	d [m]	Δh [m]	d [m]	Δh [m]	d [m]	Δh [m]	Δd [m]	Δh [m]	Δd [m]	Δd [m]	Δd [m]
1	1	R2-5843S10555	2	R2-5904S11541	8.089	-0.012	8.083	-0.012	8.093	0.006	0.000	0.000	-0.010	-0.004	-0.004
	1	R2-5843S10555	3	R9-5906R03525	11.353	-0.014	11.349	-0.021	11.360	0.004	0.007	0.007	-0.011	-0.007	-0.007
	1	R2-5843S10555	4	R2-5904S11538	8.139	0.007	8.134	0.005	8.143	0.005	0.002	0.002	-0.009	-0.004	-0.004
	2	R2-5904S11541	3	R9-5906R03525	8.114	0.002	8.108	0.002	8.118	0.006	0.000	0.000	-0.010	-0.004	-0.004
2	2	R2-5904S11541	4	R2-5904S11538	11.463	0.020	11.456	0.027	11.467	0.007	-0.007	-0.007	-0.011	-0.004	-0.004
	3	R9-5906R03525	4	R2-5904S11538	7.926	0.022	7.919	0.027	7.930	0.007	-0.005	-0.005	-0.011	-0.004	-0.004
	1	R2-5843S10375	2	5700-0220403544	8.086	-0.019	8.083	-0.012	8.093	0.003	-0.007	-0.007	-0.010	-0.007	-0.007
	1	R2-5843S10375	3	5700-0220401662	11.352	-0.014	11.349	-0.021	11.360	0.003	0.007	0.007	-0.011	-0.008	-0.008
3	1	R2-5843S10375	4	R2-5843S10407	8.138	0.015	8.134	0.005	8.143	0.004	0.010	0.010	-0.009	-0.005	-0.005
	2	5700-0220403544	3	5700-0220401662	8.115	0.006	8.108	0.002	8.118	0.007	0.004	0.004	-0.010	-0.003	-0.003
	2	5700-0220403544	4	R2-5843S10407	11.463	0.035	11.456	0.027	11.467	0.007	0.008	0.008	-0.011	-0.004	-0.004
	3	5700-0220401662	4	R2-5843S10407	7.926	0.028	7.919	0.027	7.930	0.007	0.001	0.001	-0.011	-0.004	-0.004

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 54

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 55

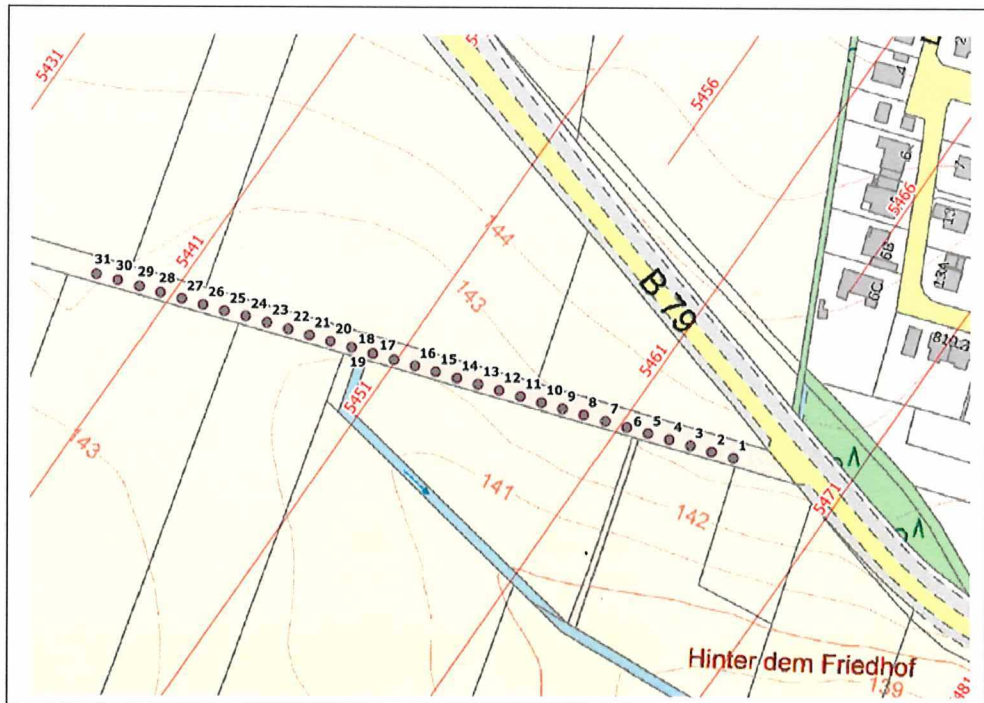
1.3 Results of Inertial Navigation System


Before the beginning of the field operation Inertial Navigation System ZUPT was tested. 31 points were marked in the field by wooden sticks and were measured using both method GPS RTK and Inertial Navigation System. The results of comparison coordinates are presented in the table below.

Tab. 3 Equipment list.

No.	Name	Serial Number
1	Inertial Navigation System (ZUPT)	31
2	Inertial Navigation System (ZUPT)	83
3	Inertial Navigation System (ZUPT)	82
4	Inertial Navigation System (ZUPT)	86

Fig. 3 Location of test points on the project area.



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESellschaft FÜR ENDLagerung
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	5610000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE


Blatt: 56

Tab. 4 Calculation for ZUPT sn: 31

Station	GPS Receiver				Deltas			ZUPT Data				ZUPT Adjustment			ZUPT Closure				
	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Survey Mode	Receiver Type	Receiver SN	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Receiver SN	North [m]	East [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]
1	4408925.21	5776507.53	143.75	Phase	R2	5904S11541	-0.10	0.13	0.06	4408925.31	5776507.41	143.69	31	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.08	0.19
2	4408915.48	5776510.22	143.74	Phase	R2	5904S11541	-0.12	0.06	0.03	4408915.61	5776510.16	143.72	31	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.08	0.19
3	4408905.96	5776513.00	143.61	Phase	R2	5904S11541	-0.11	0.10	0.05	4408906.07	5776512.90	143.56	31	0.00	-0.01	0.02	-0.02	-0.08	0.19
4	4408896.34	5776515.73	143.51	Phase	R2	5904S11541	-0.06	0.09	0.06	4408896.40	5776515.64	143.45	31	0.00	-0.01	0.02	-0.02	-0.08	0.19
5	4408886.72	5776518.42	143.55	Phase	R2	5904S11541	-0.08	0.09	0.03	4408886.81	5776518.34	143.52	31	0.00	-0.01	0.03	-0.02	-0.08	0.19
6	4408877.07	5776521.15	143.48	Phase	R2	5904S11541	-0.14	0.15	0.05	4408877.21	5776521.00	143.42	31	0.00	-0.01	0.04	-0.02	-0.08	0.19
7	4408867.47	5776523.88	143.32	Phase	R2	5904S11541	-0.15	0.22	0.06	4408867.62	5776523.66	143.25	31	0.00	-0.02	0.04	-0.02	-0.08	0.19
8	4408857.79	5776526.61	143.19	Phase	R2	5904S11541	-0.14	0.26	0.07	4408857.93	5776526.35	143.12	31	-0.01	-0.02	0.05	-0.02	-0.08	0.19
9	4408848.22	5776529.34	143.12	Phase	R2	5904S11541	-0.19	0.24	0.10	4408848.42	5776529.10	143.01	31	-0.01	-0.02	0.05	-0.02	-0.08	0.19
10	4408838.60	5776532.06	142.99	Phase	R2	5904S11541	-0.16	0.24	0.08	4408838.77	5776531.83	142.90	31	-0.01	-0.03	0.06	-0.02	-0.08	0.19
11	4408829.00	5776534.84	142.91	Phase	R2	5904S11541	-0.22	0.23	0.09	4408829.23	5776534.61	142.82	31	-0.01	-0.03	0.06	-0.02	-0.08	0.19
12	4408819.39	5776537.59	142.78	Phase	R2	5904S11541	-0.21	0.18	0.07	4408819.60	5776537.41	142.71	31	-0.01	-0.03	0.07	-0.02	-0.08	0.19
13	4408809.75	5776540.27	142.76	Phase	R2	5904S11541	-0.12	0.19	0.06	4408809.87	5776540.08	142.70	31	-0.01	-0.03	0.08	-0.02	-0.08	0.19
14	4408800.14	5776542.97	142.71	Phase	R2	5904S11541	-0.18	0.33	0.07	4408800.31	5776542.64	142.64	31	-0.01	-0.04	0.08	-0.02	-0.08	0.19
15	4408790.48	5776545.80	142.65	Phase	R2	5904S11541	-0.06	0.25	0.06	4408790.54	5776545.55	142.59	31	-0.01	-0.04	0.09	-0.02	-0.08	0.19
16	4408780.87	5776548.49	142.60	Phase	R2	5904S11541	-0.07	0.25	0.04	4408780.94	5776548.24	142.56	31	-0.01	-0.04	0.09	-0.02	-0.08	0.19
17	4408771.25	5776551.25	142.56	Phase	R2	5904S11541	-0.07	0.24	0.06	4408771.32	5776551.01	142.50	31	-0.01	-0.04	0.10	-0.02	-0.08	0.19
18	4408761.63	5776554.00	142.41	Phase	R2	5904S11541	-0.02	0.23	0.04	4408761.65	5776553.76	142.37	31	-0.01	-0.05	0.11	-0.02	-0.08	0.19
19	4408752.04	5776556.70	142.66	Phase	R2	5904S11541	0.03	0.19	0.06	4408752.01	5776556.50	142.60	31	-0.01	-0.05	0.11	-0.02	-0.08	0.19
20	4408742.40	5776559.36	142.58	Phase	R2	5904S11541	-0.09	0.21	0.09	4408742.50	5776559.15	142.49	31	-0.02	-0.05	0.12	-0.02	-0.08	0.19
21	4408732.82	5776562.15	142.75	Phase	R2	5904S11541	0.01	0.19	0.05	4408732.81	5776561.96	142.70	31	-0.02	-0.05	0.12	-0.02	-0.08	0.19
22	4408723.23	5776564.91	142.61	Phase	R2	5904S11541	-0.06	0.28	0.04	4408723.30	5776564.63	142.57	31	-0.02	-0.06	0.13	-0.02	-0.08	0.19
23	4408713.63	5776567.84	142.77	Phase	R2	5904S11541	0.05	0.29	0.06	4408713.58	5776567.55	142.71	31	-0.02	-0.06	0.14	-0.02	-0.08	0.19
24	4408703.98	5776570.68	142.84	Phase	R2	5904S11541	0.10	0.17	0.04	4408703.88	5776570.51	142.81	31	-0.02	-0.06	0.14	-0.02	-0.08	0.19
25	4408694.32	5776573.06	142.86	Phase	R2	5904S11541	0.05	0.21	0.04	4408694.27	5776572.85	142.82	31	-0.02	-0.06	0.15	-0.02	-0.08	0.19
26	4408684.67	5776575.84	142.99	Phase	R2	5904S11541	0.16	0.20	0.06	4408684.51	5776575.64	142.94	31	-0.02	-0.07	0.15	-0.02	-0.08	0.19
27	4408675.08	5776578.53	143.07	Phase	R2	5904S11541	0.07	0.19	0.02	4408675.01	5776578.34	143.04	31	-0.02	-0.07	0.16	-0.02	-0.08	0.19
28	4408665.43	5776581.22	143.26	Phase	R2	5904S11541	0.14	0.19	0.01	4408665.29	5776581.03	143.25	31	-0.02	-0.07	0.17	-0.02	-0.08	0.19
29	4408655.85	5776584.00	143.23	Phase	R2	5904S11541	0.09	0.21	0.00	4408655.77	5776583.79	143.23	31	-0.02	-0.08	0.17	-0.02	-0.08	0.19
30	4408646.13	5776586.72	143.27	Phase	R2	5904S11541	0.05	0.12	0.05	4408646.08	5776586.60	143.22	31	-0.02	-0.08	0.18	-0.02	-0.08	0.19
31	4408636.54	5776589.44	143.30	Phase	R2	5904S11541	-0.02	0.15	0.05	4408636.57	5776589.29	143.25	31	-0.02	-0.08	0.18	-0.02	-0.08	0.19


Tab. 5 Calculation for ZUPT sn: 83

Station	GPS Receiver				Deltas			ZUPT Data			ZUPT Adjustment			ZUPT Closure					
	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Survey Mode	Receiver Type	Receiver SN	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]	
1	4408925.21	5776507.53	143.75	Phase	R2	5904S11541	-0.08	0.00	0.05	4408925.29	5776507.53	143.70	83	0.01	0.00	0.01	0.29	0.09	0.23
2	4408915.48	5776510.22	143.74	Phase	R2	5904S11541	-0.10	0.00	0.08	4408915.59	5776510.22	143.67	83	0.02	0.01	0.01	0.29	0.09	0.23
3	4408905.96	5776513.00	143.61	Phase	R2	5904S11541	-0.10	0.02	0.06	4408906.06	5776512.98	143.55	83	0.03	0.01	0.02	0.29	0.09	0.23
4	4408896.34	5776515.73	143.51	Phase	R2	5904S11541	0.04	-0.02	0.14	4408896.30	5776515.76	143.37	83	0.04	0.01	0.03	0.29	0.09	0.23
5	4408886.72	5776518.42	143.55	Phase	R2	5904S11541	-0.06	0.01	0.05	4408886.78	5776518.42	143.50	83	0.05	0.01	0.04	0.29	0.09	0.23
6	4408877.07	5776521.15	143.48	Phase	R2	5904S11541	0.00	-0.08	0.03	4408877.13	5776521.23	143.45	83	0.06	0.02	0.04	0.29	0.09	0.23
7	4408867.47	5776523.88	143.32	Phase	R2	5904S11541	0.00	0.01	0.04	4408867.47	5776523.87	143.27	83	0.06	0.02	0.05	0.29	0.09	0.23
8	4408857.79	5776526.61	143.19	Phase	R2	5904S11541	-0.05	0.01	0.03	4408857.84	5776526.61	143.16	83	0.07	0.02	0.06	0.29	0.09	0.23
9	4408848.22	5776529.34	143.12	Phase	R2	5904S11541	-0.10	-0.03	0.05	4408848.32	5776529.37	143.07	83	0.08	0.03	0.07	0.29	0.09	0.23
10	4408838.60	5776532.06	142.99	Phase	R2	5904S11541	-0.03	0.00	0.04	4408838.63	5776532.07	142.95	83	0.09	0.03	0.07	0.29	0.09	0.23
11	4408829.00	5776534.84	142.91	Phase	R2	5904S11541	-0.04	0.06	0.03	4408829.04	5776534.78	142.87	83	0.10	0.03	0.08	0.29	0.09	0.23
12	4408819.39	5776537.59	142.78	Phase	R2	5904S11541	0.01	0.04	0.03	4408819.38	5776537.55	142.76	83	0.11	0.03	0.09	0.29	0.09	0.23
13	4408809.75	5776540.27	142.76	Phase	R2	5904S11541	0.01	0.06	0.04	4408809.74	5776540.22	142.72	83	0.12	0.04	0.10	0.29	0.09	0.23
14	4408800.14	5776542.97	142.71	Phase	R2	5904S11541	0.02	0.23	0.02	4408800.12	5776542.74	142.69	83	0.13	0.04	0.10	0.29	0.09	0.23
15	4408790.48	5776545.80	142.65	Phase	R2	5904S11541	0.09	0.20	-0.01	4408790.39	5776545.60	142.66	83	0.14	0.04	0.11	0.29	0.09	0.23
16	4408780.87	5776548.49	142.60	Phase	R2	5904S11541	0.01	0.19	-0.02	4408780.86	5776548.30	142.62	83	0.15	0.04	0.12	0.29	0.09	0.23
17	4408771.25	5776551.25	142.56	Phase	R2	5904S11541	0.05	0.08	-0.04	4408771.19	5776551.17	142.60	83	0.16	0.05	0.13	0.29	0.09	0.23
18	4408761.63	5776554.00	142.41	Phase	R2	5904S11541	0.07	0.19	-0.09	4408761.56	5776553.81	142.50	83	0.17	0.05	0.13	0.29	0.09	0.23
19	4408752.04	5776556.70	142.66	Phase	R2	5904S11541	0.17	0.19	0.00	4408751.87	5776556.51	142.67	83	0.18	0.05	0.14	0.29	0.09	0.23
20	4408742.40	5776559.36	142.58	Phase	R2	5904S11541	0.00	0.14	0.03	4408742.40	5776559.22	142.55	83	0.19	0.06	0.15	0.29	0.09	0.23
21	4408732.82	5776562.15	142.75	Phase	R2	5904S11541	0.06	0.11	0.03	4408732.76	5776562.04	142.72	83	0.19	0.06	0.16	0.29	0.09	0.23
22	4408723.23	5776564.91	142.61	Phase	R2	5904S11541	-0.10	0.13	0.01	4408723.33	5776564.78	142.60	83	0.20	0.06	0.16	0.29	0.09	0.23
23	4408713.63	5776567.84	142.77	Phase	R2	5904S11541	-0.02	0.13	0.00	4408713.65	5776567.71	142.78	83	0.21	0.06	0.17	0.29	0.09	0.23
24	4408703.98	5776570.68	142.84	Phase	R2	5904S11541	-0.09	0.05	0.00	4408704.07	5776570.64	142.84	83	0.22	0.07	0.18	0.29	0.09	0.23
25	4408694.32	5776573.06	142.86	Phase	R2	5904S11541	-0.13	0.06	0.00	4408694.45	5776573.00	142.86	83	0.23	0.07	0.18	0.29	0.09	0.23
26	4408684.67	5776575.84	142.99	Phase	R2	5904S11541	-0.01	0.02	0.00	4408684.69	5776575.82	142.99	83	0.24	0.07	0.19	0.29	0.09	0.23
27	4408675.08	5776578.53	143.07	Phase	R2	5904S11541	-0.04	-0.01	-0.05	4408675.13	5776578.54	143.11	83	0.25	0.07	0.20	0.29	0.09	0.23
28	4408665.43	5776581.22	143.26	Phase	R2	5904S11541	0.08	0.01	-0.04	4408665.35	5776581.21	143.30	83	0.26	0.08	0.21	0.29	0.09	0.23
29	4408655.85	5776584.00	143.23	Phase	R2	5904S11541	0.08	-0.04	-0.07	4408655.77	5776584.04	143.29	83	0.27	0.08	0.21	0.29	0.09	0.23
30	4408646.13	5776586.72	143.27	Phase	R2	5904S11541	-0.06	0.02	-0.01	4408646.19	5776586.70	143.28	83	0.28	0.08	0.22	0.29	0.09	0.23
31	4408636.54	5776589.44	143.30	Phase	R2	5904S11541	-0.15	0.00	0.00	4408636.69	5776589.44	143.30	83	0.29	0.09	0.23	0.29	0.09	0.23

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESellschaft FÜR ENDLagerung
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	5610000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 57

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 58

Tab. 6 Calculation for ZUPT sn: 86

Station	GPS Receiver				Deltas			ZUPT Data				ZUPT Adjustment			ZUPT Closure				
	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Survey Mode	Receiver Type	Receiver SN	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]	
1	4408925.21	5776507.53	143.75	Phase	R2	5904S11541	-0.16	0.11	0.15	4408925.37	5776507.42	143.60	86	-0.01	-0.01	0.01	-0.23	-0.26	0.20
2	4408915.48	5776510.22	143.74	Phase	R2	5904S11541	-0.12	0.00	0.11	4408915.61	5776510.22	143.63	86	-0.01	-0.02	0.01	-0.23	-0.26	0.20
3	4408905.96	5776513.00	143.61	Phase	R2	5904S11541	-0.29	0.16	0.14	4408906.25	5776512.84	143.47	86	-0.02	-0.02	0.02	-0.23	-0.26	0.20
4	4408896.34	5776515.73	143.51	Phase	R2	5904S11541	-0.23	0.22	0.22	4408896.57	5776515.51	143.29	86	-0.03	-0.03	0.03	-0.23	-0.26	0.20
5	4408886.72	5776518.42	143.55	Phase	R2	5904S11541	-0.41	0.37	0.22	4408887.13	5776518.05	143.33	86	-0.04	-0.04	0.03	-0.23	-0.26	0.20
6	4408877.07	5776521.15	143.48	Phase	R2	5904S11541	-0.17	0.24	0.22	4408877.24	5776520.92	143.26	86	-0.05	-0.05	0.04	-0.23	-0.26	0.20
7	4408867.47	5776523.88	143.32	Phase	R2	5904S11541	-0.19	0.25	0.17	4408867.66	5776523.63	143.15	86	-0.05	-0.06	0.04	-0.23	-0.26	0.20
8	4408857.79	5776526.61	143.19	Phase	R2	5904S11541	-0.29	0.24	0.14	4408858.08	5776526.37	143.05	86	-0.06	-0.07	0.05	-0.23	-0.26	0.20
9	4408848.22	5776529.34	143.12	Phase	R2	5904S11541	-0.12	0.14	0.16	4408848.34	5776529.20	142.96	86	-0.07	-0.07	0.06	-0.23	-0.26	0.20
10	4408838.60	5776532.06	142.99	Phase	R2	5904S11541	-0.02	0.10	0.15	4408838.63	5776531.96	142.84	86	-0.07	-0.08	0.06	-0.23	-0.26	0.20
11	4408829.00	5776534.84	142.91	Phase	R2	5904S11541	-0.20	0.10	0.13	4408829.20	5776534.74	142.78	86	-0.08	-0.09	0.07	-0.23	-0.26	0.20
12	4408819.39	5776537.59	142.78	Phase	R2	5904S11541	-0.19	0.17	0.12	4408819.55	5776537.41	142.67	86	-0.09	-0.10	0.08	-0.23	-0.26	0.20
13	4408809.75	5776540.27	142.76	Phase	R2	5904S11541	-0.16	0.15	0.12	4408809.94	5776540.12	142.64	86	-0.10	-0.11	0.08	-0.23	-0.26	0.20
14	4408800.14	5776542.97	142.71	Phase	R2	5904S11541	-0.29	0.24	0.17	4408800.43	5776542.73	142.55	86	-0.10	-0.11	0.09	-0.23	-0.26	0.20
15	4408790.48	5776545.80	142.65	Phase	R2	5904S11541	-0.21	0.18	0.12	4408790.69	5776545.62	142.53	86	-0.11	-0.12	0.10	-0.23	-0.26	0.20
16	4408780.87	5776548.49	142.60	Phase	R2	5904S11541	-0.22	0.23	0.11	4408781.09	5776548.26	142.49	86	-0.12	-0.13	0.10	-0.23	-0.26	0.20
17	4408771.25	5776551.25	142.56	Phase	R2	5904S11541	-0.21	0.15	0.10	4408771.46	5776551.10	142.46	86	-0.13	-0.14	0.11	-0.23	-0.26	0.20
18	4408761.63	5776554.00	142.41	Phase	R2	5904S11541	-0.14	0.12	0.10	4408761.77	5776553.88	142.31	86	-0.13	-0.15	0.12	-0.23	-0.26	0.20
19	4408752.04	5776556.70	142.66	Phase	R2	5904S11541	-0.22	0.10	0.13	4408752.26	5776556.60	142.54	86	-0.14	-0.16	0.12	-0.23	-0.26	0.20
20	4408742.40	5776559.36	142.58	Phase	R2	5904S11541	-0.27	0.15	0.17	4408742.67	5776559.21	142.41	86	-0.15	-0.16	0.13	-0.23	-0.26	0.20
21	4408732.82	5776562.15	142.75	Phase	R2	5904S11541	-0.18	0.17	0.14	4408733.00	5776561.98	142.61	86	-0.16	-0.17	0.14	-0.23	-0.26	0.20
22	4408723.23	5776564.91	142.61	Phase	R2	5904S11541	-0.31	0.22	0.14	4408723.54	5776564.70	142.47	86	-0.16	-0.18	0.14	-0.23	-0.26	0.20
23	4408713.63	5776567.84	142.77	Phase	R2	5904S11541	-0.17	0.09	0.10	4408713.80	5776567.75	142.67	86	-0.17	-0.19	0.15	-0.23	-0.26	0.20
24	4408703.98	5776570.68	142.84	Phase	R2	5904S11541	-0.25	0.13	0.12	4408704.23	5776570.55	142.73	86	-0.18	-0.20	0.15	-0.23	-0.26	0.20
25	4408694.32	5776573.06	142.86	Phase	R2	5904S11541	-0.27	0.07	0.10	4408694.59	5776572.99	142.76	86	-0.19	-0.20	0.16	-0.23	-0.26	0.20
26	4408684.67	5776575.84	142.99	Phase	R2	5904S11541	-0.22	0.09	0.12	4408684.89	5776575.75	142.88	86	-0.19	-0.21	0.17	-0.23	-0.26	0.20
27	4408675.08	5776578.53	143.07	Phase	R2	5904S11541	-0.21	0.15	0.06	4408675.30	5776578.38	143.00	86	-0.20	-0.22	0.17	-0.23	-0.26	0.20
28	4408665.43	5776581.22	143.23	Phase	R2	5904S11541	-0.10	0.17	0.05	4408665.52	5776581.05	143.21	86	-0.21	-0.24	0.18	-0.23	-0.26	0.20
29	4408655.85	5776584.00	143.26	Phase	R2	5904S11541	-0.08	0.13	0.05	4408655.93	5776583.87	143.18	86	-0.22	-0.24	0.19	-0.23	-0.26	0.20
30	4408646.13	5776586.72	143.27	Phase	R2	5904S11541	-0.14	0.04	0.07	4408646.27	5776586.69	143.21	86	-0.22	-0.25	0.19	-0.23	-0.26	0.20
31	4408636.54	5776589.44	143.30	Phase	R2	5904S11541	-0.11	0.10	0.05	4408636.65	5776589.34	143.25	86	-0.23	-0.25	0.20	-0.23	-0.26	0.20

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 59

Anhang 4: Kalibrierbericht des Vermessungsgeräts ZUPT 82

Geofizyka Toruń S.A

Remlingen 3D

Survey equipment calibration report ZUPT 82

3D-Seismik Asse

Contractor:



Geofizyka Toruń S.A.
Seismic Crew DE-24

Prepared by:



Commissioned by:



BGE GmbH

KQM_Textblatt_REV11_Stand-2018-04-16

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 60

Geofizyka Toruń S.A


Remlingen 3D

Wittmar, November, 2019



TABLE OF CONTENTS

1.	CALIBRATION OF SURVEY EQUIPMENT	3
	1.1 INTRODUCTION	3
	1.2 RESULTS OF INERTIAL NAVIGATION SYSTEM	3

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 61

1. Calibration of survey equipment

1.1 Introduction

Before the beginning of the survey operation on 20.11.2019 calibration of ZUPT equipment was performed. Place for align measurements was located on the camp near office building. Align measurements were conducted according to manufacturer's procedure.

1.2 Results of Inertial Navigation System Test

Before the beginning of the field operation Inertial Navigation System ZUPT was tested in field. 40 points previously streaked out, as regular receiver line, by GPS RTK method and marked in the field by wooden sticks were measured by Inertial Navigation System ZUPT 82. The results of comparison coordinates are presented in the table below.

Tab. 1 Equipment list.

No.	Name	Serial Number
1	Inertial Navigation System (ZUPT)	82

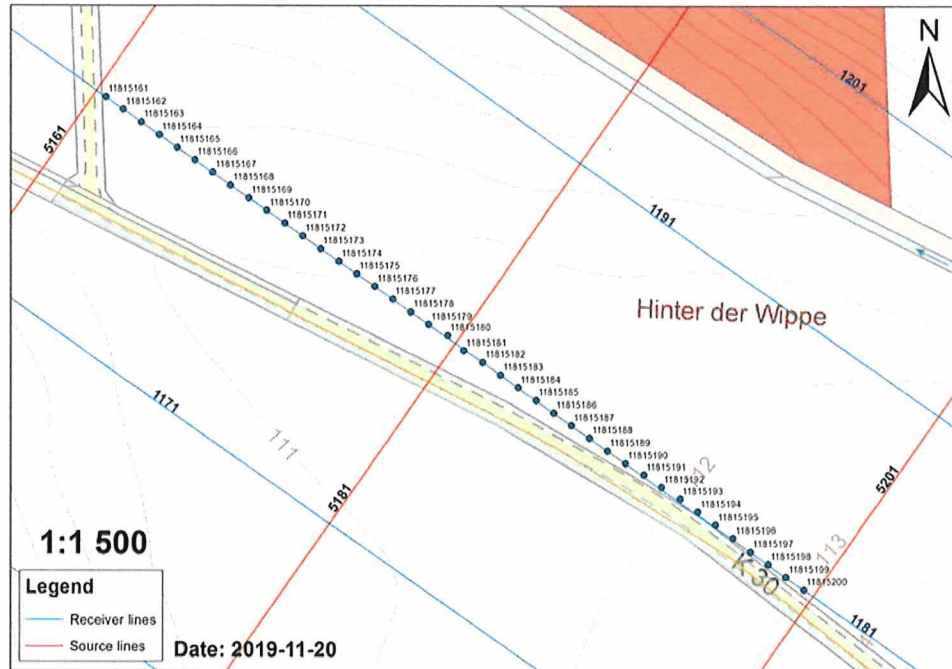
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	Blatt: 62

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Geofizyka Toruń S.A

Remlingen 3D

Fig. 1 Location of test points on the project area.



Tab. 2 Calculation for ZUPT sn: 82

Station	GPS Receiver			Deltas			ZUPT Data			ZUPT Adjustment			ZUPT Closure			
	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Receiver SN	North [m]	East [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]
11815161	4405562.59	5777014.19	110.41	-0.11	-0.22	-0.13	5843510407	-0.03	-0.14	4405562.70	5777014.41	110.55	32	-0.13	0.03	0.28
11815162	4405570.67	5777008.46	110.21	-0.03	-0.26	-0.14	5843510407	-0.03	-0.26	4405570.70	5777008.77	110.35	32	-0.24	-0.02	3.12
11815163	4405578.87	5777002.77	110.04	-0.05	-0.21	-0.12	5843510407	-0.05	-0.21	4405578.92	5777002.98	110.16	32	0.00	0.00	0.01
11815164	4405587.11	5776996.98	110.00	-0.09	-0.15	-0.12	5843510407	-0.09	-0.15	4405587.20	5776997.13	110.12	32	0.00	0.00	0.02
11815165	4405595.32	5776991.22	110.05	-0.04	-0.25	-0.14	5843510407	-0.04	-0.25	4405595.37	5776991.47	110.18	32	-0.01	0.00	0.03
11815166	4405603.45	5776985.51	110.11	-0.02	-0.19	-0.14	5843510407	-0.02	-0.19	4405603.46	5776985.71	110.25	32	-0.01	0.00	0.04
11815167	4405611.75	5776979.86	110.16	0.03	-0.16	-0.15	5843510407	0.03	-0.16	4405611.76	5776980.02	110.31	32	-0.01	0.00	0.05
11815168	4405619.83	5776974.10	110.21	0.03	-0.12	-0.16	5843510407	0.03	-0.12	4405619.80	5776974.22	110.38	32	-0.01	0.00	0.06
11815169	4405628.06	5776968.37	110.30	0.01	-0.13	-0.16	5843510407	0.01	-0.13	4405628.05	5776968.50	110.47	32	-0.01	0.00	0.06
11815170	4405636.26	5776962.60	110.39	0.02	-0.16	-0.19	5843510407	0.02	-0.16	4405636.23	5776962.76	110.58	32	-0.02	0.00	0.07
11815171	4405644.42	5776956.88	110.45	0.08	-0.10	-0.20	5843510407	0.08	-0.10	4405644.35	5776956.98	110.65	32	-0.02	0.00	0.08
11815172	4405652.69	5776951.12	110.55	0.07	-0.11	-0.18	5843510407	0.07	-0.11	4405652.72	5776951.27	110.73	32	-0.02	0.00	0.09
11815173	4405660.83	5776945.36	110.66	0.00	-0.12	-0.21	5843510407	0.00	-0.12	4405660.76	5776945.47	110.86	32	-0.02	0.00	0.10
11815174	4405669.06	5776939.62	110.75	0.03	-0.09	-0.21	5843510407	0.03	-0.09	4405677.14	5776939.75	110.96	32	-0.02	0.00	0.11
11815175	4405677.17	5776933.91	110.87	0.02	-0.04	-0.21	5843510407	0.02	-0.04	4405685.36	5776938.25	111.15	32	-0.03	0.00	0.12
11815176	4405685.38	5776928.21	110.94	-0.01	-0.08	-0.21	5843510407	-0.01	-0.08	4405693.61	5776928.52	111.35	32	-0.03	0.00	0.13
11815177	4405693.60	5776922.45	111.00	0.07	-0.05	-0.17	5843510407	0.07	-0.05	4405701.78	5776916.72	111.25	32	-0.03	0.00	0.14
11815178	4405701.85	5776916.67	111.08	0.00	-0.12	-0.21	5843510407	0.00	-0.12	4405709.96	5776911.10	111.30	32	-0.03	0.00	0.15
11815179	4405710.03	5776910.98	111.09	0.03	-0.19	-0.23	5843510407	0.03	-0.19	4405725.93	5776899.27	111.49	32	-0.04	0.00	0.17
11815180	4405718.65	5776906.02	111.11	0.00	-0.17	-0.24	5843510407	0.00	-0.17	4405734.56	5776893.91	111.55	32	-0.04	0.00	0.19
11815181	4405725.96	5776899.10	111.24	0.03	-0.17	-0.23	5843510407	0.03	-0.17	4405742.74	5776888.12	111.53	32	-0.04	0.00	0.20
11815182	4405734.55	5776893.79	111.32	-0.01	-0.12	-0.23	5843510407	-0.01	-0.12	4405759.10	5776882.40	111.63	32	-0.04	0.00	0.21
11815183	4405742.75	5776888.05	111.34	0.01	-0.07	-0.19	5843510407	0.01	-0.07	4405775.47	5776876.76	111.71	32	-0.04	0.00	0.21
11815184	4405750.88	5776882.31	111.43	-0.04	-0.04	-0.23	5843510407	-0.04	-0.04	4405791.98	5776870.89	111.79	32	-0.05	0.01	0.22
11815185	4405759.10	5776876.62	111.48	0.00	-0.14	-0.24	5843510407	0.00	-0.14	4405808.13	5776865.26	111.84	32	-0.05	0.01	0.23
11815186	4405767.33	5776870.85	111.57	-0.13	-0.04	-0.22	5843510407	-0.13	-0.04	4405816.91	5776853.69	112.04	32	-0.05	0.01	0.24
11815187	4405775.46	5776865.13	111.60	-0.01	-0.09	-0.22	5843510407	-0.01	-0.09	4405825.41	5776847.95	112.05	32	-0.05	0.01	0.25
11815188	4405783.71	5776859.37	111.72	0.00	-0.06	-0.22	5843510407	0.00	-0.06	4405833.57	5776842.82	112.17	32	-0.05	0.01	0.26
11815189	4405791.88	5776853.63	111.83	-0.09	-0.05	-0.24	5843510407	-0.09	-0.05	4405849.54	5776837.10	112.28	32	-0.06	0.01	0.27
11815190	4405800.08	5776847.92	111.81	-0.05	-0.08	-0.26	5843510407	-0.05	-0.08	4405865.65	5776826.03	112.32	32	-0.06	0.01	0.28
11815191	4405808.62	5776842.72	111.91	0.06	-0.10	-0.25	5843510407	0.06	-0.10	4405881.57	5776813.99	112.42	32	-0.06	0.01	0.29
11815192	4405816.89	5776837.09	111.88	-0.02	-0.05	-0.26	5843510407	-0.02	-0.05	4405897.61	5776807.80	112.56	32	-0.07	0.01	0.30
11815193	4405825.41	5776831.73	111.82	0.01	-0.01	-0.26	5843510407	0.01	-0.01	4405911.76	5776802.13	112.58	32	-0.07	0.01	0.31
11815194	4405833.57	5776825.95	111.97	0.00	-0.08	-0.26	5843510407	0.00	-0.08	4405928.05	5776796.32	112.70	32	-0.07	0.01	0.32
11815195	4405841.57	5776820.01	112.00	-0.01	-0.14	-0.23	5843510407	-0.01	-0.14	4405945.37	5776790.60	112.97	32	-0.07	0.01	0.33
11815196	4405849.53	5776813.94	112.18	0.00	-0.05	-0.24	5843510407	0.00	-0.05	4405961.81	5776784.22	113.10	32	-0.07	0.01	0.34
11815197	4405857.53	5776807.73	112.32	-0.08	-0.07	-0.24	5843510407	-0.08	-0.07	4405978.81	5776778.31	113.28	32	-0.07	0.01	0.35
11815198	4405865.66	5776802.04	112.33	0.01	-0.08	-0.25	5843510407	0.01	-0.08	4405991.81	5776772.31	113.45	32	-0.07	0.01	0.35
11815199	4405873.81	5776796.24	112.45	0.00	-0.08	-0.25	5843510407	0.00	-0.08	4406004.81	5776766.24	113.67	32	-0.07	0.01	0.35
11815200	4405881.95	5776790.52	112.70	-0.09	-0.08	-0.27	5843510407	-0.09	-0.08	4406017.81	5776760.52	113.97	32	-0.07	0.01	0.35

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 64

Anhang 5: Kalibrierbericht des Vermessungsgeräts ZUPT 86

Geofizyka Toruń S.A

Remlingen 3D

Survey equipment calibration report ZUPT 86

3D-Seismik Asse

Contractor:



Geofizyka Toruń S.A.
Seismic Crew DE-24


Prepared by:



Commissioned by:



BGE GmbH

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 65

Wittmar, January, 2020



TABLE OF CONTENTS

1. CALIBRATION OF SURVEY EQUIPMENT 3

1.1 INTRODUCTION.....3

1.2 RESULTS OF INERTIAL NAVIGATION SYSTEM.....3

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE										BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
										Blatt: 66

1. Calibration of survey equipment

1.1 Introduction


Before the beginning of the survey operation on 08.01.2020 calibration of ZUPT equipment was performed. Place for align measurements was located on the camp near office building. Align measurements were conducted according to manufacturer's procedure.

1.2 Results of Inertial Navigation System Test

Before the beginning of the field operation Inertial Navigation System ZUPT was tested in field. 25 points previously streaked out and measured by GPS RTK method and marked in the field by wooden sticks were measured by Inertial Navigation System ZUPT 86. The results of comparison coordinates are presented in the table below.

Tab. 1 Equipment list.

No.	Name	Serial Number
1	Inertial Navigation System (ZUPT)	86

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNN	NNAAANN	AAANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 67

Fig. 1 Location of test points on the project area.




Tab. 2 Calculation for ZUPT sm: 82

Station	GPS Receiver				Deltas				ZUPT Data				ZUPT Adjustment				ZUPT Closure				
	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Survey Mode	Receiver SN	Receiver Type	Receiver SN	Receiver Type	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]	Receiver SN	Receiver Type	North [m]	East [m]	Height [m]	North [m]	East [m]	Height [m]		
11815161	4405562.59	5777014.19	110.41	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.11	-0.22	-0.13	4405562.70	5777014.41	110.55	32	-0.13	0.03	0.28	-0.14	0.04	0.30
11815162	4405570.67	5777008.46	110.21	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.03	-0.26	-0.14	4405570.70	5777008.72	110.35	32	-0.24	-0.02	3.12	-0.31	-0.03	4.02
11815163	4405578.87	5777002.77	110.04	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.05	-0.21	-0.12	4405578.92	5777002.98	110.16	32	0.00	0.00	0.01	-0.09	0.01	0.46
11815164	4405587.11	5776996.98	110.00	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.09	-0.15	-0.12	4405587.20	5776997.13	110.12	32	0.00	0.00	0.02	-0.09	0.01	0.46
11815165	4405595.32	5776991.22	110.05	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.04	-0.25	-0.14	4405595.37	5776991.47	110.18	32	-0.01	0.00	0.03	-0.09	0.01	0.46
11815166	4405603.45	5776985.51	110.11	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.02	-0.19	-0.14	4405603.46	5776985.71	110.25	32	-0.01	0.00	0.04	-0.09	0.01	0.46
11815167	4405611.75	5776979.86	110.16	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.03	-0.12	-0.16	4405611.76	5776980.02	110.31	32	-0.01	0.00	0.05	-0.09	0.01	0.46
11815168	4405619.83	5776974.10	110.21	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.01	-0.13	-0.16	4405619.80	5776974.22	110.38	32	-0.01	0.00	0.06	-0.09	0.01	0.46
11815169	4405628.06	5776968.37	110.30	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.03	-0.09	-0.16	4405628.05	5776968.50	110.47	32	-0.01	0.00	0.06	-0.09	0.01	0.46
11815170	4405636.26	5776962.60	110.39	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.02	-0.16	-0.19	4405636.23	5776962.76	110.58	32	-0.02	0.00	0.07	-0.09	0.01	0.46
11815171	4405644.42	5776956.88	110.45	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.08	-0.10	-0.20	4405644.35	5776956.98	110.65	32	-0.02	0.00	0.08	-0.09	0.01	0.46
11815172	4405652.69	5776951.12	110.55	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.04	-0.15	-0.18	4405652.72	5776951.27	110.73	32	-0.02	0.00	0.09	-0.09	0.01	0.46
11815173	4405660.83	5776945.36	110.66	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.07	-0.11	-0.19	4405660.76	5776945.47	110.86	32	-0.03	0.00	0.10	-0.09	0.01	0.46
11815174	4405669.06	5776939.62	110.75	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.00	-0.12	-0.21	4405669.06	5776939.75	110.96	32	-0.02	0.00	0.11	-0.09	0.01	0.46
11815175	4405677.47	5776933.91	110.87	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.03	-0.09	-0.21	4405677.14	5776933.40	111.08	32	-0.02	0.00	0.12	-0.09	0.01	0.46
11815176	4405685.38	5776928.21	110.94	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.02	-0.08	-0.21	4405685.36	5776928.25	111.15	32	-0.03	0.00	0.13	-0.09	0.01	0.46
11815177	4405693.60	5776922.45	111.00	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.01	-0.08	-0.21	4405693.61	5776922.52	111.21	32	-0.03	0.00	0.14	-0.09	0.01	0.46
11815178	4405701.85	5776916.67	111.08	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.07	-0.05	-0.17	4405701.78	5776916.72	111.25	32	-0.03	0.00	0.15	-0.09	0.01	0.46
11815179	4405710.03	5776910.98	111.09	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.07	-0.12	-0.21	4405709.96	5776911.10	111.30	32	-0.03	0.00	0.16	-0.09	0.01	0.46
11815180	4405718.65	5776906.02	111.11	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.02	-0.19	-0.23	4405718.67	5776906.22	111.35	32	-0.03	0.00	0.17	-0.09	0.01	0.46
11815181	4405725.96	5776899.10	111.24	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.03	-0.17	-0.24	4405725.93	5776899.27	111.49	32	-0.04	0.00	0.18	-0.09	0.01	0.46
11815182	4405734.55	5776893.79	111.32	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.01	-0.12	-0.23	4405734.56	5776893.91	111.55	32	-0.04	0.00	0.19	-0.09	0.01	0.46
11815183	4405742.75	5776888.05	111.34	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.01	-0.07	-0.19	4405742.74	5776888.12	111.53	32	-0.04	0.00	0.20	-0.09	0.01	0.46
11815184	4405750.88	5776882.31	111.43	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.04	-0.09	-0.20	4405750.92	5776882.40	111.63	32	-0.04	0.00	0.21	-0.09	0.01	0.46
11815185	4405759.10	5776876.62	111.48	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.00	-0.14	-0.23	4405759.10	5776876.76	111.71	32	-0.04	0.00	0.22	-0.09	0.01	0.46
11815186	4405767.33	5776870.85	111.57	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.13	-0.04	-0.24	4405767.47	5776870.89	111.79	32	-0.05	0.01	0.23	-0.09	0.01	0.46
11815187	4405775.46	5776865.13	111.60	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.01	-0.09	-0.24	4405775.47	5776865.26	111.84	32	-0.05	0.01	0.24	-0.09	0.01	0.46
11815188	4405783.71	5776859.37	111.72	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.09	-0.06	-0.22	4405783.72	5776859.47	111.94	32	-0.05	0.01	0.25	-0.09	0.01	0.46
11815189	4405791.88	5776853.63	111.83	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.09	-0.06	-0.22	4405791.98	5776853.69	112.04	32	-0.05	0.01	0.26	-0.09	0.01	0.46
11815190	4405800.08	5776847.92	111.81	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.05	-0.03	-0.24	4405800.13	5776847.95	112.05	32	-0.05	0.01	0.27	-0.09	0.01	0.46
11815191	4405808.62	5776842.72	111.91	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.06	-0.10	-0.25	4405808.56	5776842.82	112.17	32	-0.06	0.01	0.28	-0.09	0.01	0.46
11815192	4405816.89	5776837.09	111.88	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.02	-0.01	-0.26	4405816.91	5776837.10	112.14	32	-0.06	0.01	0.29	-0.09	0.01	0.46
11815193	4405825.41	5776831.73	111.82	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.01	-0.08	-0.26	4405825.41	5776831.78	112.08	32	-0.06	0.01	0.30	-0.09	0.01	0.46
11815194	4405833.57	5776826.01	111.97	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.00	-0.08	-0.26	4405833.57	5776826.03	112.23	32	-0.06	0.01	0.31	-0.09	0.01	0.46
11815195	4405841.57	5776820.01	112.00	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.01	-0.14	-0.23	4405841.58	5776820.15	112.23	32	-0.06	0.01	0.32	-0.09	0.01	0.46
11815196	4405849.53	5776813.94	112.18	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.00	-0.05	-0.24	4405849.54	5776813.99	112.42	32	-0.06	0.01	0.33	-0.09	0.01	0.46
11815197	4405857.53	5776807.73	112.32	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.08	-0.07	-0.24	4405857.51	5776807.80	112.56	32	-0.07	0.01	0.34	-0.09	0.01	0.46
11815198	4405865.66	5776802.04	112.33	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.01	-0.09	-0.24	4405865.65	5776802.13	112.58	32	-0.07	0.01	0.35	-0.09	0.01	0.46
11815199	4405873.81	5776796.24	112.45	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	0.00	-0.08	-0.25	4405873.81	5776796.32	112.70	32	-0.07	0.01	0.36	-0.09	0.01	0.46
11815200	4405881.95	5776790.52	112.70	Phase	5843510407	R2	5843510407	R2	-0.09	-0.08	-0.27	4405882.05	5776790.60	112.97	32	-0.07	0.01	0.35	-0.09	0.01	0.46

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 68

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG	
									Blatt: 69	

Anhang 6: Netzwerkjustierungsbericht

Project Information		Coordinate System	
Name:	D:\00_Projekty\3D-Seismik ASSE\Osnowa\Sesja statyczna\DE-24 static session.vce	Name:	Germany
Size:	253 KB	Datum:	Germany (Bessel)
Modified:	2019-09-25 19:05:45 (UTC:2)	Zone:	Germany DHDN 12 (Zone 4)
Time zone:	Środkowoeuropejski czas stand.	Geoid:	EGM08GE
Reference number:		Vertical datum:	
Description:			

1 Network Adjustment Report

2 Adjustment Settings

Set-Up Errors

GNSS

Error in Height of Antenna: 0.000 m

Centering Error: 0.000 m

Covariance Display

Horizontal:

Propagated Linear Error [E]: U.S.

Constant Term [C]: 0.000 m

Scale on Linear Error [S]: 1.960

Three-Dimensional

Propagated Linear Error [E]: U.S.

Constant Term [C]: 0.000 m

Scale on Linear Error [S]: 1.960

3 Adjustment Statistics

Number of Iterations for Successful Adjustment: 3


Network Reference Factor: 5.95

Chi Square Test (95%): Failed

Precision Confidence Level: 95%

Degrees of Freedom: 35

Post Processed Vector Statistics

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 70

Reference Factor: 5.95
 Redundancy Number: 35.00
 A Priori Scalar: 1.00

4 Control Point Constraints

Point ID	Type	East σ (Meter)	North σ (Meter)	Height σ (Meter)	Elevation σ (Meter)
101	Grid	Fixed	Fixed		Fixed
711	Grid	Fixed	Fixed		Fixed
743	Grid	Fixed	Fixed		Fixed
757	Grid	Fixed	Fixed		Fixed

Fixed = 0.000001(Meter)

5 Adjusted Grid Coordinates

Point ID	Easting (Meter)	Easting Error (Meter)	Northing (Meter)	Northing Error (Meter)	Elevation (Meter)	Elevation Error (Meter)	Constraint
101	4408939.800	?	5776511.330	?	143.820	?	ENe
711	4411630.630	?	5777548.560	?	161.250	?	ENe
743	4408778.060	?	5777861.380	?	186.730	?	ENe
757	4409192.500	?	5779468.910	?	129.040	?	ENe
CP1	4407284.457	0.005	5778501.794	0.005	131.991	0.023	
WITTMAR	4407264.092	0.006	5778439.240	0.005	135.110	0.023	

6 Adjusted Geodetic Coordinates

Point ID	Latitude	Longitude	Height (Meter)	Height Error (Meter)	Constraint
101	N52°06'58.28162"	E10°40'13.66889"	143.140	?	ENe
711	N52°07'33.40625"	E10°42'34.09644"	160.575	?	ENe

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE	Blatt: 71
--	-----------

743	N52°07'41.85817"	E10°40'03.86770"	186.051	?	ENe
757	N52°08'34.10538"	E10°40'24.10640"	128.366	?	ENe
CP1	N52°08'01.68032"	E10°38'44.73460"	131.311	0.023	
WITTMAR	N52°07'59.64449"	E10°38'43.72545"	134.430	0.023	

7 Adjusted ECEF Coordinates

Point ID	X (Meter)	X Error (Meter)	Y (Meter)	Y Error (Meter)	Z (Meter)	Z Error (Meter)	3D Error (Meter)	Constraint
101	3857147.504	?	726665.251	?	5010806.423	?	?	ENe
711	3855820.548	?	729133.446	?	5011486.722	?	?	ENe
743	3856163.255	?	726290.103	?	5011667.179	?	?	ENe
757	3854804.457	?	726425.763	?	5012612.762	?	?	ENe
CP1	3855933.267	0.015	724715.324	0.005	5012000.020	0.018	0.024	
WITTMAR	3855987.510	0.015	724705.991	0.006	5011963.861	0.019	0.025	

8 Error Ellipse Components

Point ID	Semi-major axis (Meter)	Semi-minor axis (Meter)	Azimuth
CP1	0.007	0.006	53°
WITTMAR	0.008	0.006	57°

9 Adjusted GPS Observations

Transformation Parameters

Deflection in Latitude: 1.553 sec (95%) 2.405 sec
 Deflection in Longitude: 1.970 sec (95%) 1.424 sec
 Azimuth Rotation: -3.674 sec (95%) 0.301 sec
 Scale Factor: 1.00001044 (95%) 0.00000146

Observation ID	Observation	A-posteriori Error	Residual	Standardized Residual
101--> 743 (PV15)	Az. 352°07'02"	0.306 sec	-1.772 sec	-3.378

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 72

	Δ Ht.	42.868 m	0.010 m	0.003 m	0.507
	Ellip Dist.	1359.554 m	0.002 m	-0.002 m	-0.670
<hr/>					
743--> 757 (PV13)	Az.	13°24'12"	0.317 sec	1.105 sec	2.245
	Δ Ht.	-57.731 m	0.012 m	-0.009 m	-1.258
	Ellip Dist.	1659.909 m	0.002 m	0.009 m	2.027
<hr/>					
101--> 711 (PV10)	Az.	67°52'08"	0.301 sec	-0.080 sec	-0.223
	Δ Ht.	17.425 m	0.032 m	0.010 m	0.346
	Ellip Dist.	2883.508 m	0.004 m	-0.010 m	-1.888
<hr/>					
CP1--> 743 (PV14)	Az.	112°08'15"	0.562 sec	0.506 sec	1.185
	Δ Ht.	54.772 m	0.012 m	0.001 m	0.188
	Ellip Dist.	1624.925 m	0.004 m	-0.004 m	-1.356
<hr/>					
CP1--> 757 (PV2)	Az.	62°03'02"	0.425 sec	-0.123 sec	-0.288
	Δ Ht.	-2.960 m	0.016 m	-0.012 m	-0.375
	Ellip Dist.	2138.905 m	0.005 m	0.007 m	1.313
<hr/>					
711--> 757 (PV8)	Az.	307°12'17"	0.302 sec	0.566 sec	1.308
	Δ Ht.	-32.289 m	0.032 m	-0.003 m	-0.088
	Ellip Dist.	3103.247 m	0.005 m	-0.005 m	-0.808
<hr/>					
CP1--> 101 (PV1)	Az.	139°10'52"	0.398 sec	-0.422 sec	-1.163
	Δ Ht.	11.904 m	0.015 m	-0.016 m	-0.580
	Ellip Dist.	2588.551 m	0.004 m	0.002 m	0.511
<hr/>					
WITTMAR--> 757 (PV4)	Az.	60°49'45"	0.421 sec	-0.077 sec	-0.171
	Δ Ht.	-6.080 m	0.017 m	-0.009 m	-0.217
	Ellip Dist.	2185.842 m	0.006 m	0.007 m	1.078
<hr/>					
WITTMAR--> 743 (PV12)	Az.	109°49'13"	0.671 sec	0.454 sec	0.823
	Δ Ht.	51.651 m	0.013 m	0.001 m	0.150
	Ellip Dist.	1620.317 m	0.005 m	-0.004 m	-1.077
<hr/>					
WITTMAR--> 101 (PV6)	Az.	137°55'57"	0.500 sec	-0.609 sec	-0.805
	Δ Ht.	8.783 m	0.016 m	-0.011 m	-0.297

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	


Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE Blatt: 73

	Ellip Dist.	2554.088 m	0.004 m	0.003 m	0.645
CP1--> 711 (PV9)	Az.	101°18'00"	0.254 sec	0.148 sec	0.456
	ΔHt.	29.329 m	0.034 m	-0.007 m	-0.191
	Ellip Dist.	4448.992 m	0.005 m	-0.004 m	-0.632
711--> 743 (PV11)	Az.	275°14'16"	0.302 sec	-0.062 sec	-0.160
	ΔHt.	25.443 m	0.033 m	0.005 m	0.155
	Ellip Dist.	2869.361 m	0.004 m	0.003 m	0.476
WITTMAR --> CP1 (PV5)	Az.	16°57'44"	15.495 sec	-3.830 sec	-0.421
	ΔHt.	-3.121 m	0.009 m	0.002 m	0.399
	Ellip Dist.	65.778 m	0.005 m	-0.001 m	-0.344
101--> 757 (PV3)	Az.	3°49'57"	0.302 sec	0.012 sec	0.027
	ΔHt.	-14.864 m	0.020 m	0.003 m	0.064
	Ellip Dist.	2968.027 m	0.004 m	0.002 m	0.375
WITTMAR --> 711 (PV7)	Az.	100°27'29"	0.280 sec	0.106 sec	0.284
	ΔHt.	26.208 m	0.034 m	-0.007 m	-0.150
	Ellip Dist.	4455.963 m	0.006 m	-0.001 m	-0.154

10 Covariance Terms


From Point	To Point		Components	A-posteriori Error	Horiz. Precision (Ratio)	3D Precision (Ratio)
101	711	Az.	67°52'14"	0.000 sec	1:0	1:0
		ΔHt.	17.435 m	0.000 m		
		ΔElev.	17.430 m	0.000 m		
		Ellip Dist.	2883.534 m	0.000 m		
101	743	Az.	352°07'08"	0.000 sec	1:0	1:0
		ΔHt.	42.911 m	0.000 m		
		ΔElev.	42.910 m	0.000 m		
		Ellip Dist.	1359.565 m	0.000 m		
101	757	Az.	3°50'02"	0.000 sec	1:0	1:0
		ΔHt.	-14.774 m	0.000 m		

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	


BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE Blatt: 74

		Δ Elev.	-14.780 m	0.000 m		
		Ellip Dist.	2968.055 m	0.000 m		
101	CP1	Az.	319°12'08"	0.436 sec	1:545029	1:545772
		Δ Ht.	-11.829 m	0.023 m		
		Δ Elev.	-11.829 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	2588.575 m	0.005 m		
101	WITTMAR	Az.	317°57'14"	0.528 sec	1:527000	1:526677
		Δ Ht.	-8.710 m	0.023 m		
		Δ Elev.	-8.710 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	2554.111 m	0.005 m		
711	743	Az.	275°14'22"	0.000 sec	1:0	1:0
		Δ Ht.	25.476 m	0.000 m		
		Δ Elev.	25.480 m	0.000 m		
		Ellip Dist.	2869.387 m	0.000 m		
757	711	Az.	127°10'40"	0.000 sec	1:0	1:0
		Δ Ht.	32.209 m	0.000 m		
		Δ Elev.	32.210 m	0.000 m		
		Ellip Dist.	3103.276 m	0.000 m		
757	743	Az.	193°24'34"	0.000 sec	1:0	1:0
		Δ Ht.	57.685 m	0.000 m		
		Δ Elev.	57.690 m	0.000 m		
		Ellip Dist.	1659.926 m	0.000 m		
757	WITTMAR	Az.	240°51'10"	0.455 sec	1:333194	1:332368
		Δ Ht.	6.065 m	0.023 m		
		Δ Elev.	6.070 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	2185.862 m	0.007 m		
CP1	711	Az.	101°18'06"	0.240 sec	1:876726	1:877469
		Δ Ht.	29.263 m	0.023 m		
		Δ Elev.	29.259 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	4449.033 m	0.005 m		
CP1	743	Az.	112°08'21"	0.673 sec	1:328822	1:330904
		Δ Ht.	54.740 m	0.023 m		
		Δ Elev.	54.739 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	1624.941 m	0.005 m		
CP1	757	Az.	62°03'07"	0.460 sec	1:391902	1:391350
		Δ Ht.	-2.946 m	0.023 m		


Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	JA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN		 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00		

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-Seismik Asse

Blatt: 75

		ΔElev.	-2.951 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	2138.924 m	0.005 m		
CP1	WITTMAR	Az.	196°57'50"	15.278 sec	1 : 13295	1 : 12837
		ΔHt.	3.119 m	0.009 m		
		ΔElev.	3.119 m	0.009 m		
		Ellip Dist.	65.779 m	0.005 m		
WITTMAR	711	Az.	100°27'35"	0.266 sec	1 : 772197	1 : 771126
		ΔHt.	26.144 m	0.023 m		
		ΔElev.	26.140 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	4456.004 m	0.006 m		
WITTMAR	743	Az.	109°49'18"	0.766 sec	1 : 295515	1 : 298573
		ΔHt.	51.621 m	0.023 m		
		ΔElev.	51.620 m	0.023 m		
		Ellip Dist.	1620.333 m	0.005 m		

Date: 2019-09-25 19:13:56	Project: D:\00_Projekty\DE-24_Remlingen_3D_Asse\Osnowa\Sesja statyczna\DE-24 static session.vce	Trimble Business Center
---------------------------	---	-------------------------

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE	Blatt: 76
--	-----------

Anhang 7: Sicherheitsabstände

Safety Distances for explosives if not specified otherwise in the "Zulassung des Betriebsplans"!

Wohngebäude


Abstände zu Wohngebäuden nach DIN 4150-3 lt. Tabelle unter Berücksichtigung von Bohrlochtiefe und der Sprengstoffmenge, die je Sprengung in einem Zündgang abgebaut wird.

Horizontale Entfernung	Bohrlochtiefe	Sprengstoffmenge
150 m bis 200 m	unbegrenzt	max. 1000 g
100 m bis 149 m	unbegrenzt	max. 500 g
50 m bis 99 m	unbegrenzt	max. 3x 135 g
25 m bis 49 m	über 4 m	max. 2x 135 g
5 m bis 24 m	über 4 m	max. 1x 135 g

Freileitungen und Energieanlagen

Abstände zu Freileitungen und Energieanlagen lt. Tabelle zur Vorsorge gegen ungewollte Zünderauslösung. Eine Unterschreitung bis auf ca. 50 % der Werte ist nur durch die Einhaltung zusätzlicher Maßnahmen (lt. VBG46, Anhang 2) gestattet.

Objekt	U-Zünder	HU-Zünder
Starkstromfreileitungen		
- Holzmasten	≥ 10 m	≥ 10 m
- Stahlbeton-/Stahlmasten	≥ 50 m	≥ 10 m
Leitungen elektrischer Bahnen	≥ 200 m	≥ 100 m
HF-Energieanlagen (Funk, Radar, Sprechfunk)	≥ 300 m	
Verringerung in Abhängigkeit von der Strahlungsleistung		
> 1 W – 5 W	≥ 2 m	≥ 1 m
> 5 W – 10 W	≥ 5 m	≥ 2 m
10 W - 100 W	≥ 10 m	≥ 4 m
> 100 W - 1 kW	≥ 20 m	≥ 7 m
> 1 kW - 10 kW	≥ 50 m	≥ 15 m
10 kW - 100 kW	≥ 100 m	≥ 30 m
> 100 kW – 400 kW	≥ 150 m	≥ 50 m
> 400 kW - 1000 kW	≥ 200 m	≥ 65 m

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 77


Ausgewählte Objekte

Empfohlene Minimalabstände für ausgewählte Objekte, Rohrleitungen, Pumpstationen, Brunnenanlagen und Deiche lt. Tabelle.

Zu schützende Objekte	Kürzester Abstand zwischen Sprengladung und zu schützendem Objekt in m		
	Bis 1 kg je Sprengung	1-3 kg je Sprengung	3-6 kg je Sprengung
Rohrleitungen jeglicher Art, Pumpstationen mit Rohrleitungen	30	60	120
Pumpstationen ohne Rohrleitungen	15	30	60
Brunnenanlagen	100	200	$V_{\text{imax}} = 12 \text{ mm/s}$
Seedeiche	50	100	$V_{\text{imax}} = 25 \text{ mm/s}$

Bei Ladungen über 3 kg/Sprengung sind bei Annäherung an Brunnenanlagen spätestens ab einer Entfernung von 500 m und bei Seedeichen ab 250 m Erschütterungskontrollmessungen durchzuführen.

Bei Annäherung der Sprengarbeiten an Versorgungsleitungen sind vom Betreiber die zulässigen maximalen Schwinggeschwindigkeiten abzufragen und mit den prognostizierten Schwinggeschwindigkeiten zu vergleichen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	

Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE

Blatt: 78

Drive level (% of peak force)	Safety distances for vibrator energy sources (m)												Vibrator type	Force kNm												
	15%				30%				50%						75%				90%							
Number of vibrators	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Gebäude und andere Wohnanlagen Houses and other dwellings	5	10	20	35	10	20	35	50	15	25	40	60	25	35	50	75	45	55	70	100	IO 362	275				
Große Industrieanlagen Strong industrial buildings	5	5	10	15	10	10	15	20	15	20	25	30	20	25	30	40	30	35	40	50	Y 2400	214				
Geschützte Gebäude, Krankenhäuser Listed or fragile buildings, hospitals	5	5	10	20	10	10	20	30	10	20	30	40	20	30	40	50	30	35	45	55	IO 362	275				
Tankspeicher Petrol storage tanks	4	5	7	10	5	7	10	15	7	10	15	20	10	15	20	30	15	20	30	40	Y 2400	214				
Durchlässe, Schächte Culverts, man-holes	2	2	2	5	2	2	2	5	5	5	7	10	5	5	7	10	7	7	10	10	IO 362	275				
Brücken und Tunnel Bridges and tunnels	5	10	15	20	10	15	20	35	15	25	40	60	20	35	50	75	35	50	70	100	Y 2400	214				
Umspannwerke und Elektrokabel Electricity sub-stations and cables	2	2	2	5	2	2	2	5	4	4	6	8	5	5	6	8	6	8	9	10	Y 2400	214				
Hochdruckleitungen Gas, Öl und Wasser, parallel HP gas, oil, water pipes, parallel	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	10	IO 362	275				
Hochdruckleitungen Gas, Öl und Wasser, kreuzend HP gas, oil, water pipes, crossing	5	10	15	20	10	15	20	35	15	20	35	50	20	35	50	75	35	50	70	100	Y 2400	214				
Mittel- und Niederdruck Gas, Öl, Wasser, parallel MP and LP gas, oil, water, parallel	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	Y 1100	121				
Mittel- und Niederdruck Gas, Öl, Wasser, kreuzend MP and LP gas, oil, water, crossing	2	3	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	Y 1100	121				
Sendemasten R radio masts	5	10	15	20	10	15	20	35	15	20	35	50	20	35	50	75	35	50	70	100	IO 362	275				
Telefonzellen, fibre-optic Verbindungen, Hydranten Telephone boxes, fibre-optic junctions, fire hydrants	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Y 2400	214				
Abwasserleitungen Sewage pipelines	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Y 1100	121				
Sammler, Plastikrohr Rising main, plastic	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	IO 362	275				
Abwassersammler, Eisen- oder Stahlrohr Sewer rising main, iron or steel	4	4	4	4	5	5	5	5	7	7	7	7	10	10	10	10	20	20	20	20	IO 362	275				

- All distances to middle of nearest vibrator pad. * Closer distances only with PPV measurements. * More restricted distances may be specified by owners or authorities

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	56100000	SMÜ			HF	BW	0009	00	
Vermessungsarbeiten im Rahmen der 3D-SeismikASSE									Blatt: 79



Anhang 8: Festlegung spezifischer Sicherheitsabstände

The following safety distances and explosive charges apply to Asse-Burg, Bismarck-Turm, former inn at Asseweg 39 and historic engine house close to Asse 2:

- Radius > 200 m: charge 970 g
- Radius 100 - 200 m: charge 485 g
- Radius < 100 m: no drilling, no explosive source points

Vibros points are allowed in a closer distance than 100 m.

In any case, for explosive points all buildings in a distance less than approximately 250 m and for vibro points in a distance less than approximately 100 m have to be monitored with PPV measurements according to DIN 4150-3.

The following safety distances and explosive charges apply to ponds:

- Radius > 100 m: charge 970 g
- Radius 15 - 100 m: charge 485 g
- Radius < 15 m: no drilling, no explosive source points

Vibro points in villages are to be placed only on public roads. There are no fixed safety distances to buildings. The buildings which are closest to the vibro points have to be monitored with PPV measurements. The reference values of DIN 4150-3 which apply to particularly sensitive and historic structures must not be exceeded. If necessary the force of the vibrators has to be reduced.

When planning vibro points in villages, the location of supply and disposal lines (especially water pipes) has to be considered. In the vicinity (< 5 m) of old pipes made of asbestos cement or clay pottery should not be vibrated.

Yesterday there was a meeting with BGE and we fixed the safety distances around wells. The following safety distances and explosive charges apply to all ground water monitoring wells, shaft Asse 1 as well as exploration borehole R15:

- Radius > 100 m: charge 970 g
- Radius 50 - 100 m: charge 485 g
- Radius 25 - 49,9 m: charge 220 g
- Radius < 25 m: no drilling, no explosive source points

At the location of borehole R15 the asphalted drilling site can be used for vibro points.

At the location of shaft Asse 1 within a radius less than 50 m, BGE has to be informed before any drilling will start. BGE would like to accompany the drilling activities in this area, because they expect foundations of former buildings and cavities.

Best regards,

[Redacted Signature]

GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH Bautzner Str. 67
04347 Leipzig

Zurzeit nur mobil: [Redacted]
www.ggl-gmbh.de

Geschäftsführung: [Redacted] Sitz der
Gesellschaft: Leipzig Handelsregister Leipzig: HRB 21424